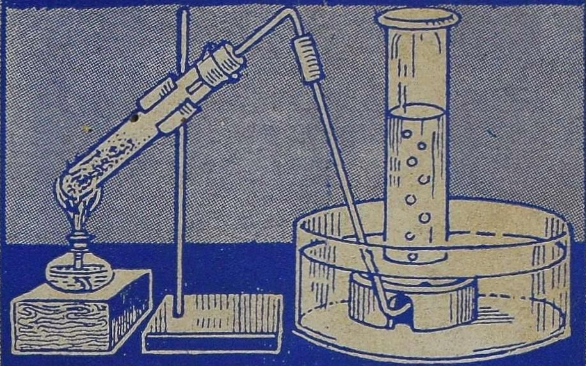
374

இலகு விஞ்ஞானம்

ஆறும் வகுப்பு



வித்வான்
எஸ். முத்து அய்யங்கார்
பி. ஏ. (ஹானர்ஸ்)., எல். டி.

25 NOV

TB
A(6)
N53
88432

பிகா பிரதர்ஸ்
ாப்பூர் - சென்னை

இலகு விஞ்ஞானம்

ஆறும் வகுப்பு

வித்வான் எஸ். முத்து அய்யங்கார்
பி. ஏ. (ஹானர்ஸ்)., எல். டி.

அம்பிகா பிரதர்ஸ்
மயிலாப்பூர் : : சென்னை

பதிப்புரிமை] [விலை 14 அணா

முதற் பதிப்பு—அக்டோபர், 1953

Kabeer Printing Works, Madras (2337)

முகவுரை

1950-ம் ஆண்டு அரசாங்கக் கல்வி இலாகாவினரால் வெளியிடப் பெற்றுள்ள ஆறு, ஏழு, எட்டாம் வகுப்பு விஞ்ஞான பாடத் திட்டத்திற் கிணங்க இந்நூல் வரிசை எழுதப்பட்டுள்ளது.

பாடத் திட்டத்தின் நோக்கங்களைக் கருத்திற் கொண்டு, ஒவ்வொரு பாடமும் வாழ்க்கையொடு பொருத்தி அமைக்கப் பட்டுள்ளது. உயர்தர ஆரம்பப் பள்ளி மாணவர்களின் சூழ்நிலைக்கு ஏற்பவும் அவர்களுடைய அறிவுக்கு உட் பட்டனவுமான விஷயங்களே எடுத்துரைக்கப்பட்டுள்ளன. மாணவர்கள் தாமே செய்து பார்க்கத் தகுந்த பல பரி சோதனைகளும் பயிற்சிகளும் விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

அரசாங்கத்தார் பிரசுரித்துள்ள விஞ்ஞானக் கலைச் சொற்களே இதில் உபயோகிக்கப் பெற்றுள்ளன.

இந் நூல்கள் மாணவர்களுக்கு விஞ்ஞான பாடத்தில் ஆர்வம் பிறக்குமாறு தூண்டுமென்று நம்பப்படுகிறது.

எஸ். முத்து அய்யங்கார்

பொருளடக்கம்

எண்	பொருள்		பக்கம்
	I உணவு		
1.	ஜீவராசிகளுக்கு உணவின் பயன்கள்	...	1
2.	நமது சாதாரண உணவுப் பொருள்கள்	...	6
3.	சில பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்கள்	...	10
4.	கால் நடைகளைப் போஷித்தல்	...	20
5.	உணவு சமைத்தல்	...	22
	II சுவாசித்தல்		
6.	சுவாசத்தின் பொழுது காற்றில் ஏற்படும் மாறுதல்கள்	...	25
7.	நமது சுவாச உறுப்புக்கள்	...	28
8.	காற்றோட்டத்தின் அவசியம்	...	34
	III பிறப்பும் வளர்ச்சியும்		
9.	சில பிராணிகளின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள்	...	38
10.	பட்டுப் பூச்சியின் வளர்ச்சி	...	45
	IV இயக்கம்		
11.	பிராணிகளின் சஞ்சார வகைகள்	...	48
12.	துரிதப் பிரயாண சாதனங்கள்	...	55

V ஆரோக்கிய வாழ்வு

13. நமது ஆடைகள் ... 60
14. தேக சுத்தம் ... 63
15. ஆரோக்கிய வாழ்வுக்கு உதவும் சாதனங்கள்.. 67
16. சாலை விதிகள் ... 71

VI வீடு கட்டுதல்

17. வீடு கட்ட உதவும் மரங்களும் கற்களும் ... 74
18. மாட்டுத் தொழுவம் ... 79
19. வீட்டின் சுகாதார வசதிகள் ... 81

VII சூழ்நிலை ஆராய்ச்சி

20. காற்று ... 84
21. பிராணிகளின் பிரிவுகளும் இனங்களும் ... 89
22. தாவர வளர்ச்சி சாதனங்கள் ... 94
23. நில வகைகளும் நிலத்தைப் பண்படுத்தலும்.. 100
24. தாவரங்களின் அனுசரணம் ... 105
25. ஜடப் பொருள்களின் மூவித நிலைகள் ... 109
26. ஒளி ... 114
27. புலன்கள் ... 118

VIII இயற்கைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தல்

28. காகிதம் செய்தல் ... 122
அனுபந்தம் : கலைச் சொற்பட்டி ... 126

இலகு விஞ்ஞானம்

ஆறும் வகுப்பு

I உணவு

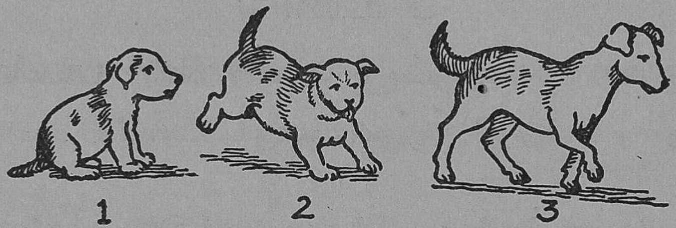
1. ஜீவராசிகளுக்கு உணவின் பயன்கள்

தாவரங்களுக்கும் பிராணிகளுக்கும் உணவின் பயன்கள்—வளர, வேலை செய்ய.

ஜீவராசிகள் : இந்த உலகத்தில் எத்தனையோ பொருள்களைக் காண்கிறோம். அவற்றுள் சில உயிருள்ளவை என்றும், சில உயிரில்லாதவை என்றும் சொல்கிறோம். நம்மைப் போன்ற மனிதர்கள் மட்டுமல்லாமல், மிருகங்கள், பறவைகள், பூச்சிகள் முதலிய பிராணிகளும், செடி, கொடி, மரங்கள் முதலிய தாவரங்களும் உயிருள்ளவை என்பது அவற்றின் சில குணங்களால் நமக்குத் தெரிகிறது. உயிருள்ளவற்றையெல்லாம் பொதுவாக **ஜீவராசிகள்** என்று கூறலாம். கல், மண், தண்ணீர், காற்று முதலிய பொருள்களுக்கு உயிரில்லை ; ஆகவே அவை **ஜடப் பொருள்கள்** எனப்படும். ஜீவராசிகளுக்கே உரிய தனிக் குணங்கள் என்ன ? (1) ஜீவராசிகளுக்குப் பிறப்பு, வளர்ச்சி, இறப்பு ஆகியவை உண்டு ; (2) ஜீவராசிகள் சுவாசிக்கின்றன. (3) ஜீவராசிகள் உணவு உட்கொள்ளுகின்றன. (4) ஜீவராசிகள் தம்முடைய இனத்தை விருத்தி செய்கின்றன. இந்த

முக்கியமான இயல்புகள் ஜடப் பொருள்களுக்கு இல்லை.

ஜீவராசிகளின் வளர்ச்சிக்கு உணவு தேவை: பிறந்த குழந்தை சிறு உருவத்துடன் இருக்கிறது. வயதாக ஆக உருவத்தில் பெரிதாகிறது; எடை அதிகரிக்கிறது. இதைத்தான் வளர்ச்சி என்கிறோம். இந்த எடை அதிகரிப்புக்குத் தேவையான

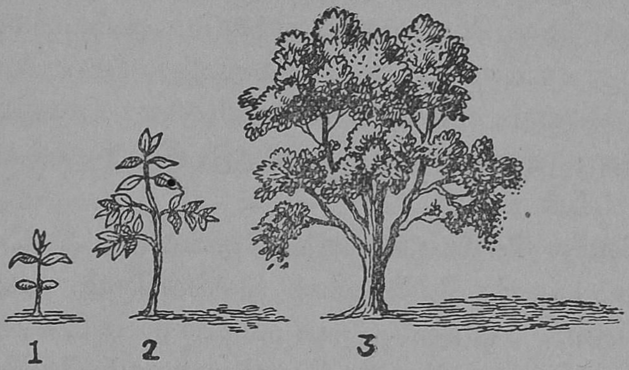


படம் 1. நாய்க்குட்டியின் வளர்ச்சி

பொருள் எங்கிருந்து வந்திருக்கிறதென்பதை எளிதில் யூகிக்கலாம். குழந்தை புசிக்கும் உணவுதான் அதை வளரச் செய்கிறது. இதேபோல் பசுவின் கன்று, நாய்க்குட்டி, பறவைக்குஞ்சு முதலியனவும் உணவு உட்கொண்டுதான் வளருகின்றன.

தாவரங்களும் சிறு செடியிலிருந்து பெரிய செடியாகவோ மரமாகவோ வளருகின்றன. ஆனால் தாவரங்கள் உணவு உட்கொள்வது உண்டா? அவற்றின் உணவு என்ன? பிராணிகள் உணவு புசிப்பது போல் தாவரங்கள் உணவு உட்கொள்வது பார்த்த மாத்திரத்தில் தெரியவில்லை. எனினும் உற்றுக் கவனித்தால், தாவரங்கள் உணவைக் கிரகிப்பதை உணரலாம். தண்ணீர் கிடைக்கப் பெறுவிட்டால் தாவரங்கள் வாடி அழிவதை நாம் பார்க்கிறோம். எனவே தாவரத்திற்குத் தண்ணீர் அவசியமான பொருள் என்று

தெரிகிறது. மேலும் மண்ணிலிருக்கும் சில உப்புச் சத்துக்கள் தண்ணீரில் கரைந்திருக்கும். தாவர வேர்கள் தண்ணீரை உறிஞ்சும்பொழுது இந்த உப்புச் சத்துக்களேயும் கிரகிக்கின்றன. தம்மைச் சூழ்ந்திருக்கும் காற்றிலிருந்து ஒரு வாயுவைத் தாவரங்கள்



படம் 2. சிறு செடி வளர்ந்து பெரிய மரமாதல்

கிரகித்துத் தம் உணவாக்கிக் கொள்கின்றன என்று மேல் வகுப்புகளில் படிப்பீர்கள். ஆகவே தாவரங்கள் தாம் நிற்கும் இடத்திலிருந்தே தண்ணீர், உப்புச் சத்துக்கள், வாயு முதலிய உணவுகளேப் பெறுகின்றன. இந்த உணவுகளாலேயே அவை வளர்ச்சி அடைகின்றன.

எனவே எல்லா ஜீவராசிகளுக்கும் உணவினுல் ஏற்படும் முதற்பயன் வளர்ச்சி என்று கூறலாம். ஜீவராசிகளின் உடலில் சிறு ஊனங்கள் ஏற்பட்டால், அந்த இடம் மறுபடியும் வளர்ச்சி யடைகிறது. உதாரணமாக நம் உடம்பில் சிறு காயம் ஏற்பட்டால், சில நாட்களில் அந்த இடத்தில் புதிய தோல் உண்டாவதைக் காணலாம். இதுவும் நாம் உண்ணும் உணவின் ஒரு பயன்தான்.

கழிவுப் பொருள்களை ஈடுசெய்ய உணவு தேவை : நம் உடம்பிலிருந்து வேர்வை, சிறுநீர் முதலிய கழிவுகள் வெளியேறிக் கொண்டிருக்கின்றன. முழு வளர்ச்சி யடைந்த ஒரு மனிதனுடைய உடலிலிருந்து நான்கு பவுண்டுக்கு அதிகமான கழிவுப் பொருள் தினசரி வெளியேறுகிறது. கழிவுப் பொருள் வெளியேறுவதால் ஏற்படும் நஷ்டத்தை ஈடு செய்வது உணவுதான். நம்மைப் போலவே பிற ஜீவராசிகளும் கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்று கின்றன; உணவு உட்கொண்டு இந்த நஷ்டத்தை ஈடுசெய்கின்றன.

வேலை செய்ய உணவு தேவை : நாம் தினந் தோறும் பலவித வேலைகளைச் செய்கிறோம். படித்தல், எழுதுதல், ஓடுதல், பளுவான சாமான்களைத் தூக்கிச் செல்லுதல் முதலியன எல்லாம் வேலைகளே. ஏதாவது ஒரு வேலையைத் தொடர்ந்து நாலைந்துமணி நேரம் செய்த பிறகு களைப்பு ஏற்படுகிறது. சிறிது நேரம் ஓய்வெடுத்துக் கொண்டால் ஓரளவு களைப்பு நீங்குகிறது. ஆனால் மறுபடியும் சுறுசுறுப்பாக வேலை செய்ய முடியவில்லை. உணவு வேண்டும் என்ற வேட்கை உண்டாகிறது. இதைத்தான் பசி என்கிறோம். பசி எடுத்ததும் உணவு புசிக்கிறோம். சிறிது நேரம் கழித்து மறுபடியும் வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய சக்தி உடலில் உண்டாகிறது. நாம் ஒரு நாள் முழுவதும் உணவே உட்கொள்ளாதிருந்துவிட்டால், பிறகு வேலை எதுவும் செய்ய முடிவதில்லை. எனவே நாம் வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய சக்தி உணவிலிருந்துதான் கிடைக்கிறது என்று அறியலாம்.

மோட்டார் வண்டியிலுள்ள எஞ்சின் பெட்ரோல் எண்ணெயை எரித்து, வேலை செய்யச் சக்தி பெறு

கிறது. ரயில் வண்டியை இழுக்கும் நீராவி எஞ்சின் நிலக்கரியை எரித்து வேலை செய்யச் சக்தி பெறுகிறது. நமது உடம்பும் இந்த எஞ்சின்களை ஓரளவு ஒத்திருக்கிறது. நாம் உண்ணும் உணவு நமது உடம்பில் மெல்ல எரிந்து, வேலை செய்யச் சக்தியும் வெப்பமும் அளிக்கிறது. நமது உடம்பு எப்பொழுதும் ஓரளவு சூடாக இருப்பதற்கு உணவிலிருந்து கிடைக்கும் வெப்பம்தான் காரணம்.

நம்மைப் போலவே எல்லாப் பிராணிகளும் தாம் உட்கொள்ளும் உணவிலிருந்தே வேலை செய்யச் சக்தி பெறுகின்றன.

தாவரங்களும் பலவித வேலைகளைச் செய்கின்றன. தம் இருப்பிடத்தைவிட்டு அவை நகருவதில்லை. எனினும் தினந்தோறும் அவை தண்ணீரை வேர்களால் உறிஞ்சி இலைகளுக்கு உயர்த்துகின்றன. ஒரு பெரிய மரம் தினசரி அதிக அளவு தண்ணீரையும் மண்ணிலுள்ள உப்புச் சத்துக்களையும் 50, 60 அடி உயரம் உயர்த்திவிடும். இது எவ்வளவு பெரிய வேலை! மேலும் வேர்கள் மண்ணைத் துளைத்துக் கொண்டு செல்கின்றன. புதிய தளிர்களையும் மொட்டுகளையும் தாவரம் உற்பத்தி செய்து கொண்டே இருக்கிறது. இவையெல்லாம் வேலைதான். இந்த வேலைகளுக்கு வேண்டிய சக்தியை ஒரு தாவரம் உணவிலிருந்தே பெறுகிறது.

எல்லா ஜீவராசிகளுக்கும் உணவினால் ஏற்படும் பயன்களைப் பின் வருமாறு தொகுத்துக் கூறலாம். (1) உணவினால் வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது. (2) கழிவுப் பொருள்களால் ஏற்படும் நஷ்டம் உணவினால் ஈடு செய்யப்படுகிறது. (3) உணவு வேலை செய்யச் சக்தி அளிக்கிறது. (4) உணவு வெப்பம் தருகிறது.

கேள்விகள்

1. ஜடப்பொருள்களுக்கு இல்லாத குணங்கள் ஜீவராசிகளிடம் என்ன இருக்கின்றன ?

2. உணவினுல் ஜீவராசிகளுக்கு ஏற்படும் பயன்கள் என்ன ?

3. தாவரங்களுடைய உணவுகள் யாவை ?

4. நாம் உண்ணும் உணவு எவ்வாறு நமக்கு வேலே செய்யச் சக்தி தருகிறது ?

5. தாவரங்கள் வேலே செய்கின்றனவா? உன் விடைக்குக் காரணம் கூறு.

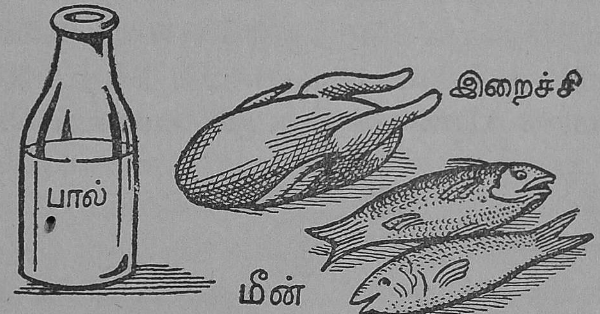
2. நமது சாதாரண உணவுப் பொருள்கள்

சில சாதாரண உணவுப் பொருள்கள்; சுத்தமான புஷ்டியான உணவுகள்—காய் கறிகளின் முக்கியத்துவம்.

பலவித உணவுப் பொருள்கள் : மனிதர்கள் எல்லாரும் ஒரே விதமான உணவுப் பொருள்களே உண்பதில்லே. வெவ்வேறு பிரதேசங்களில் வாழும் மக்கள் அந்த அந்த இடங்களில் கிடைக்கும் உணவுப் பொருள்களே அதிகமாகப் பயன்படுத்துகிருர்கள். கோதுமை விளேயும் பிரதேசங்களில் வாழும் மக்கள் கோதுமையை முக்கிய உணவாக உபயோகிப்பர்; நெல் விளேயும் பிரதேச மக்களுக்கு அரிசி முக்கிய உணவாயிருக்கும். இந்த வேறுபாட்டைத் தவிர, அவரவர்களுடைய குடும்ப வழக்கம் காரணமாகவும், செல்வ நிலேமை காரணமாகவும் உணவு வெவ்வேருயிருக்கலாம். பலர் வழக்கமாக இறைச்சி, முட்டை முதலிய மாமிச உணவுகளேயும் சேர்த்துக் கொள்கிருர்கள். சிலர் மாமிச உணவுகளேச் சேர்ப்பதில்லே.

தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் உணவுப் பொருள்களை **மரக்கறி** உணவு என்று கூறலாம். மனிதர்கள் எல்லோரும் ஏதேனும் சில மரக்கறி உணவுகளைத் தம் ஆகாரத் திட்டத்தில் சேர்த்துக் கொள்கிறார்கள். பிராணிகளிலிருந்து கிடைக்கும் **மாமிச** உணவுகளைச் சிலர் சேர்ப்பதில்லை. ஆனால் சில பிராணிகளிலிருந்து கிடைக்கும் பால், தயிர், வெண்ணெய், நெய் ஆகிய உணவுப் பொருள்களை அனேகமாக எல்லோரும் உட்கொள்கிறார்கள்.

வளர்ச்சிக்கான உணவுப் பொருள்கள் : உணவு உட்கொள்வதால் ஏற்படும் பயன்கள் என்ன வென்று முன்பாடத்தில் படித்தோம். அவற்றில் ஒன்று வளர்ச்சி. உணவுப் பொருள்கள் எல்லாம் ஒரே அளவில்



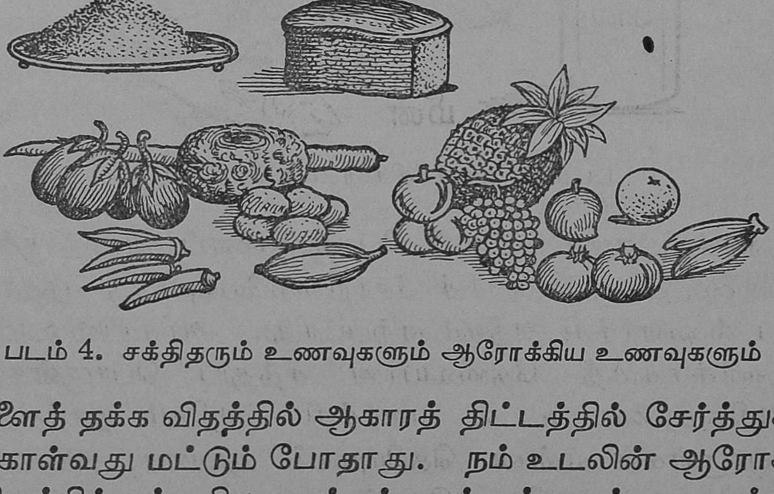
படம் 3. வளர்ச்சிக்கான உணவுகள்

வளர்ச்சி தரும் சத்துப் பொருள்களைப் பெற்றிருக்க வில்லை. வெறும் அரிசிச் சோற்றையே புசித்து வந்தால் உடல் வளர்ச்சி அதிகம் ஏற்படாது. அரிசியில் உடல் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சத்துப் பொருள்கள் அதிகமில்லை. உடல் வளர்ச்சி அதிகம் தரத்தக்க பொருள்கள் என்ன தெரியுமா ? துவரை, அவரை, உளுந்து, கடலை போன்ற பருப்பு வகைகள்,

இறைச்சி, முட்டை, மீன், பால் ஆகிய பொருள்களில் உடல் வளர்ச்சிக்கான சத்துக்கள் அதிகமுள்ளன. எனவே நமது தினசரி ஆகாரத்தில் இவற்றில் சில வற்றைச் சேர்த்துக் கொள்வது அவசியம்.

சக்தி தரும் உணவுப் பொருள்கள் : உண வின் மற்றொரு பயன் வேலை செய்யச் சக்தியும் வெப் பமும் தருவதாகும். அரிசி, கோதுமை, கேழ்வரகு, கம்பு, சோளம் முதலிய தானிய வகைகளிலும், நெய், வெண்ணெய், நல்லெண்ணெய் போன்ற கொழுப்புப் பொருள்களிலும் வேலை செய்யச் சக்தி தரும் சத்துப் பொருள்கள் பெரும் பகுதியாயுள்ளன. எனவே நமது தினசரி உணவுத் திட்டத்தில் ஏதேனும் ஒரு தானி யத்தை முக்கிய உணவாக அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும். நெய், வெண்ணெய் போன்ற கொழுப்புப் பொருளை மிதமாகச் சேர்த்துக் கொள்வது நல்லது.

ஆரோக்கிய உணவுகள் : மேற்கூறிய இரண்டு முக்கியமான பயன்களைத் தரும் உணவுப் பொருள்



படம் 4. சக்திதரும் உணவுகளும் ஆரோக்கிய உணவுகளும்

களைத் தக்க விதத்தில் ஆகாரத் திட்டத்தில் சேர்த்துக் கொள்வது மட்டும் போதாது. நம் உடலின் ஆரோக் கியத்திற்குச் சில உப்புச் சத்துக்களும், வைட்ட

மின்கள் என்ற ஜீவ சத்துக்களும் தேவை. இவை எல்லாம் தானியங்களிலிருந்தும் பருப்பு வகைகளி லிருந்தும் பாலிலிருந்தும் கிடைப்பதில்லை. பலவகை யான பச்சைக் காய்கறிகளிலும், கீரைகளிலும், பழங் களிலும் இந்த உப்புச் சத்துக்களும், ஜீவசத்துக்களும் அதிகமாக உள்ளன. ஆகையால்தான் நம் முன் னோர்கள் காய்களையும், பழங்களையும் முக்கிய உணவுப் பொருள்களாகக் கருதி வந்திருக்கிறார்கள். இவற்றைத் தாராளமாகத் தினசரி உணவில் சேர்ப்பது தேக ஆரோக்கியத்திற்கு நல்லது. இவற்றிலுள்ள உப்புச் சத்துக்களால் எலும்பு வளர்ச்சி நன்றாக அமையும். ரத்தம் சுத்தமாக இருக்கும். மலச்சிக்கல் என்ற நோய் ஏற்படாது. "தினந்தோறும் ஓர் ஆரஞ் சுப்பழம் சாப்பிட்டால், வைத்தியரிடம் போகவேண் டாம்" என்று ஆங்கிலத்தில் ஒரு பழமொழி உண்டு. பழங்கள் சாப்பிடுவதன் அவசியத்தை இந்தப் பழ மொழி எடுத்துரைக்கிறது. நம் நாட்டில் மலிவாகக் கிடைக்கும் வாழைப்பழம் ஒரு சிறந்த உணவு.

பால்: பசுவின் பால் மிகச் சிறந்த ஒரு உணவுப் பொருள். ஆட்டுப்பால், எருமைப்பால் போன்றவை களையும் உபயோகிக்கலாம். பாலில் உடல் வளர்ச்சிக் கான சத்துக்களும் சக்தி தரும் சத்துக்களும் தக்க விகிதத்தில் கலந்துள்ளன; உடல் ஆரோக்கியத்திற்கு அவசியமான சில உப்புச் சத்துக்களும் சில ஜீவ சத்துக்களும் இருக்கின்றன. பால் எளிதில் ஜீரண மாகும். எனவே பால் ஒரு பூர்த்தியான உணவு என்று சொல்லலாம். குழந்தைகளுக்குப் பால் ஒன்றே போது மான உணவாகிறது. வயது வந்தவர்களும் தம் உணவுத்திட்டத்தில் தினசரி சுமார் ஆழாக்குப்பாலைச் சேர்த்துக் கொள்ளவேண்டும்.

கலப்பு உணவு : நாம் தினசரி உட்கொள்ளும் உணவில் உடல் வளர்ச்சி தரும் உணவுப் பொருள் களையும், வேலை செய்யச் சக்தி தரும் உணவுப் பொருள்களையும், தேக ஆரோக்கியத்திற்கு அவசிய மான காய்கறி பழங்களையும் தகுந்த அளவு விகிதத்தில் கலந்து கொள்ள வேண்டும். இது **கலப்பு உணவு** எனப்படும்.

கேள்விகள்

1. மரக்கறி உணவு, மாமிச உணவு—இவற்றின் வித்தியாச மென்ன ?
2. உடல் வளர்ச்சி தரக்கூடிய மரக்கறி உணவு மூன்றும், மாமிச உணவு மூன்றும் கூறு.
3. வேலை செய்யச் சக்தியும் வெப்பமும் தரக்கூடிய நான்கு உணவுப் பொருள்களை எழுது.
4. காய்கறிகளையும், பழங்களையும் சாப்பிடுவதால் ஏற்படும் நன்மைகளைச் சொல்லு.
5. பால் எவ்வாறு சிறந்த உணவாகிறது ?
6. கலப்பு உணவு என்பதன் கருத்தென்ன ?

3. சில பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்கள்

பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்களுக்கு ஏற்றதாக உறுப்பு கள் அமைந்திருத்தல்—பசு, குதிரை, பூனை, நாய், அணில்.

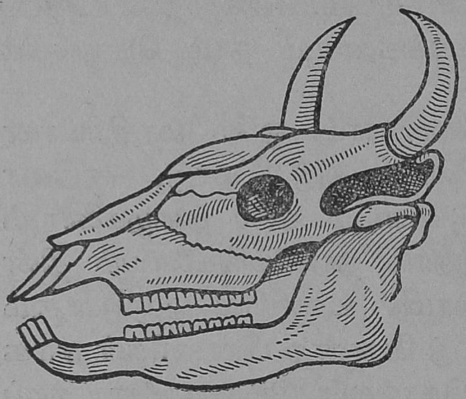
பிராணிகளின் உணவு வகைகள் : சில பிராணிகளை நாம் பழக்கி வளர்த்து வருகிறோம். அவற்றைக் கொண்டு நாம் சில வேலைகளைச் செய் வித்துக் கொள்கிறோம் ; அல்லது பால், இறைச்சி, முட்டை முதலிய உணவுப் பொருள்களை அவற்றினிட மிருந்து பெறுகிறோம். பசு, ஆடு, காளை, எருது,

எருமை, குதிரை, நாய், கோழி முதலியன இம்மாதிரி யான பிராணிகளாம். பூனை, எலி போன்ற பிராணி கள் நம் வீட்டிலேயே வளர்கின்றன. அணில், காகம், குருவி முதலிய பிராணிகள் நம் ஊரிலும் ஊருக்கு அருகிலும் வாழ்கின்றன. இவையெல்லாம் நமக்குப் பழக்கப்பட்ட பிராணிகள் ஆகும். இவற்றின் உணவு களையும் உணவுப் பழக்கங்களையும் நாம் நெருங்கிக் கவனிக்கமுடியும்.

இந்தப் பிராணிகளெல்லாம் ஒரே மாதிரியான உணவைப் புசிப்பதில்லை. ஆடு, மாடு, குதிரை போன்றவை புல் பூண்டுகளையும் இலை தழைகளையும் உண்கின்றன ; கிடைத்தால், தானியங்களையும் தின் னும். ஆனால் இவை மாமிச உணவை ஒருபோதும் தின்பதில்லை. ஆடு மாடு போன்ற பிராணிகள் **சாக பட்சிணிகள்** என்று சொல்லப்படும். பூனை, நாய் போன்ற பிராணிகள் பிற பிராணிகளின் மாமிசத்தை உண்கின்றன. எனவே இவை **மாமிச பட்சிணிகள்** எனப்படும். காகத்தைப் போல் கிடைத்ததை எல் லாம் உண்ணக்கூடிய சில பிராணிகளும் இருக் கின்றன. ஒவ்வொரு பிராணிக்கும் அதனுடைய முக்கிய உணவைத் தின்னத்தக்க விதத்தில் அதன் வாயமைப்பு இருக்கும். உணவுப் பழக்கத்திற்குத் தகுந்தபடி வேறு சில உடல் உறுப்புக்களும் அமைந் திருக்கும். சில பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங் களைக் கவனித்தால் இது நன்கு விளங்கும்.

பசு : இதன் முக்கிய உணவு புல்லும் வைக் கோலும் ஆகும். இதன் வாயமைப்பைக் கவனி யுங்கள். இரண்டு தாடைகளிலும் இரு பக்கங்களி லும் தட்டையான முகப்பு உடைய பெரிய **கடை வாய்ப் பற்கள்** இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு பக்கத்

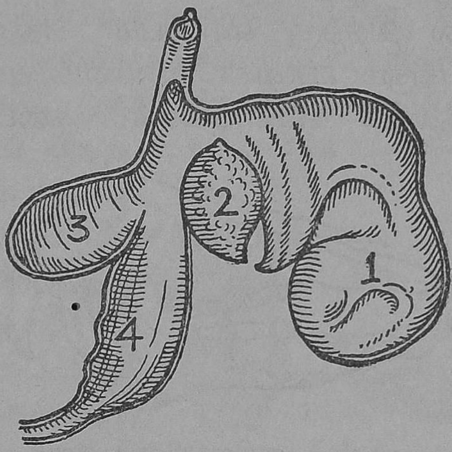
திலும் 6 ஜதைப் பற்கள் ஒன்றேடொன்று பொருந்தி உணவை நன்றாக அரைக்க ஏற்றவையாயுள்ளன. கீழ்த்தாடை மேலும் கீழும் அசைவதோடு மட்டு மல்லாமல், பக்கவாட்டிலும் அசையும். புல்லையும் வைக்கோலையும் அரைப்பதற்கு இது அவசியம். முன் புறம் கீழ்த்தாடையில் மட்டும் 4 வெட்டுப் பற்கள் இருக்கின் றன. மேல் தாடை யில் முன்புறம் வெட் டுப் பற்களில்லை; தடித்த சொரசொரப் பான ஈறு மட்டும் இருக்கிறது. பசு புல் மேயும் பொழுது புல்லை நாக்கினுல் பற்றி வாய்க்குள் இழுத்து, கீழ்த்தாடை வெட்டுப் பற்களால் மேல் தாடை ஈற்றில் அதை அழுத்திக் கொண்டு தலையை ஒரு பக்கமாக அசைக்கும். அப் பொழுது புல் பிடுங்கப்படும். பிறகு அந்தப்புல்லை ஒன்றிரண்டு தடவை கடித்துவிட்டு விழுங்கிவிடும். பூனை, நாய் போன்ற பிராணிகளுக்கு இருப்பது போன்ற கோரைப் பற்கள் பசுவுக்கு இல்லை.



படம் 5. பசுவின் கபாலம்

பசு அசைபோடுதல்: பசு புல்லை முதல் தடவை விழுங்கும் பொழுதே நன்றாக அரைத்து விழுங்காது. அவசரமாகப் புல்லை மேய்ந்து வயிற்றை நிரப்பிக்கொள்ளும்; பிறகு ஓரிடத்தில் அமர்ந்து, விழுங்கிய உணவைச் சிறிது சிறிதாக வாய்க்குக் கொணர்ந்து நன்றாக அரைத்து மறுபடியும் விழுங் கும். இதற்கு **அசை போடுதல்** என்று பெயர்.

இதற்குத் தகுந்தபடி, பசுவின் இரைப்பை நான்கு அறைகளை உடையதாக இருக்கிறது. முதல் அறை



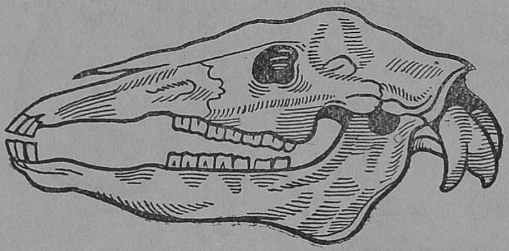
படம் 6. பசுவின் இரைப்பை

1. முதலில் விழுங்கப்படும் உணவு சேரும் அறை
2. கவளங்களாக உருட்டப்படும் அறை
3. அசைபோட்டு விழுங்கப்பட்ட உணவு சேரும் அறை
4. உண்மையான இரைப்பை.

எல்லாவற்றிலும் பெரிது; அவசரமாக விழுங்கின உணவு இந்த அறையில் நிரம்பி இருக்கும். இங்கிருந்து உணவு இரண்டாவது அறையை அடையும். இந்த அறையின் உட்புறம் தேன்கூடுபோல் சில சிற்றறைகளை உடையது. இங்கே உணவு சிறு சிறு கவளங்களாக உருட்டப்படும். ஒவ்வொரு கவளமும் வாய்க்குக் கொண்டுவரப்பட்டு அரைக்கப்படுகிறது. அசை போட்டு விழுங்கிய உணவு மூன்ருவது அறை வழியாக நான்காம் அறையை அடைகிறது; இது தான் உண்மையான இரைப்பை என்று கூறலாம். இங்கே உணவு ஜீரணமாகத் தொடங்குகிறது. பசு

வைப் போலவே ஆடு, ஒட்டகம், மான் ஆகிய பிராணிகளும் அசைபோடும் பிராணிகளாம்.

குதிரை : இதன் முக்கிய உணவு புல். கொள்ளு தானியத்தில் இதற்கு விருப்பம் அதிகம். இதன் வாயமைப்புக்கும் பசுவின் வாயமைப்புக்கும் உள்ள வித்தியாசத்தைக் கவனியுங்கள். கடைவாய்ப் பற்



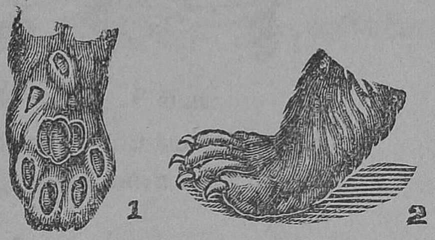
படம் 7. குதிரையின் கபாலம்

களின் அமைப்பில் பசுவுக்கும் குதிரைக்கும் வித்தியாசமில்லை. இதற்கும் கோரைப் பற்களில்லை. ஆனால் முன்புறத்தில் இரு தாடைகளிலும் வெட்டுப் பற்கள் இருக்கின்றன. எனவே, குதிரை புல்லைப் பற்களால் கத்தரித்துவிடும்; பசுவைப்போல் புல்லைப் பிடுங்காது. குதிரை மேயும்பொழுது முதலிலேயே புல்லை நன்றாக அரைத்து விழுங்குகிறது. பசுவைப் போல் அசைபோடுவதில்லை. எனவே குதிரையின் இரைப்பையில் ஒரே அறைதானிருக்கிறது.

காடுகளில் புல் மேயும் பொழுது ஏதேனும் காட்டுப் பிராணிகள் வந்துவிடுமோ என்ற பயத்தினால் பசு அவசரமாகப் புல்லை விழுங்கிவிட்டு, பிறகு பாதுகாப்பான இடத்தில் அமர்ந்து அசை போடக் கற்றுக் கொண்டது. அபாயம் வந்துவிட்டால், வேகமாக ஓடித் தப்பிக்க அதனால் முடியாது. ஆனால் குதிரை வேகமாக ஓடக்கூடிய பிராணி; அபாயம் நெருங்குவ

தாகத் தெரிந்தபின், அது வேகமாக ஓடித் தப்பித்துக் கொள்ளும். ஆகையால் அசைபோடும் பழக்கம் குதிரைக்கு ஏற்படவில்லை.

பூனை : வீட்டில் வளரும் பூனை சில சமயம் சோறு, பால் முதலிய உணவுப் பொருள்களைப் புசிக்கு மாயினும், எலி, குருவி, கோழிக்குஞ்சு போன்ற சிறு பிராணிகளைப் பிடித்து உண்பதே இதன் உணவுப் பழக்கமாகும். எனவே இது ஒரு மாமிச பட்சிணி. சந்தடியில் லாமல் இந்தப் பிராணி களை நெருங்கிப் பிடிக் கத் தகுந்தவாறு, பூனையின் பாதங் களின் அடிப்புறத்தில் மெதுவான சதைத் திண்டுகள் இருக்கின் றன. தன் கால் நகங் களை உள்ளே இழுத் துக்கொள்ளவும் வேண்டும்பொழுது வெளியே நீட்ட வும் பூனையினல் முடியும். ஆகையால் நகங்களின் நுனிகள் தரையில் பட்டுத் தேயாமல் எப்பொழுதும் கூராக இருக்கும். பின்னங்கால்கள் முன்னங்கால் களைவிடச் சற்று நீண்டும் வலிமையாக இருப்பதால், இது பாய்ந்து தன் இரையைப் பிடிக்கும்.

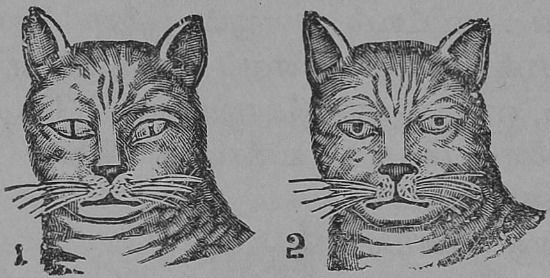


படம் 8. பூனையின் பாதங்களும் நகங்களும்

1. பாதத்தின் அடிப்புறத்தில் சதைத் திண்டுகள்
2. நீட்டப்பட்ட கூரிய நகங்கள்

இரவில் வேட்டையாடுவதற்கு அனுகூலமாக இதன் கண் அமைப்பு இருக்கிறது. இதன் கண் விழி யிலுள்ள பாவை என்ற பகுதி (கண்ணுள் ஒளி புகும் துவாரம்), இரவில் பெரிதாக விரிந்து கொள்ளும். இதனல், நமக்கு இருட்டாகத் தோன்றுகிற இடத்தி

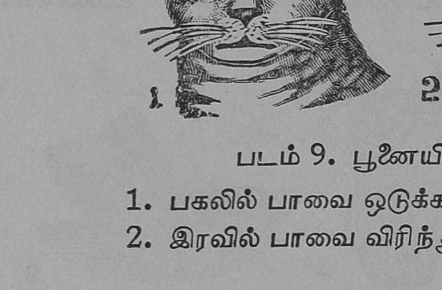
லுள்ள சிறிதளவு ஒளியின் உதவியால் பூனே பொருள்களே நன்ருகப் பார்க்கும் சக்தி வாய்ந்தது.



படம் 9. பூனேயின் கண்கள்

1. பகலில் பாவை ஒடுக்கமான கோடாயிருத்தல்
2. இரவில் பாவை விரிந்து வட்டமாயிருத்தல்

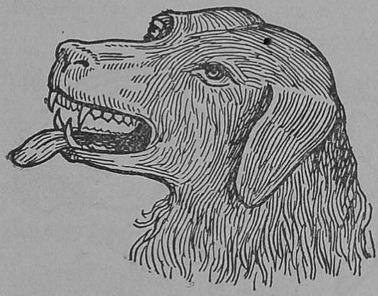
பூனே தன் இரையைப் பிடித்த பிறகு உண்ணுவதற்குத் தகுந்தவாறு இதன் பற்களின் அமைப்பு உள்ளது. இதன் வெட்டுப் பற்கள் சிறியவை; கூர் நுனி உடையவை. இவற்றிற்கு அடுத்தாற்போல் நீண்டு வளேந்த கூரான கோரைப் பற்கள் நான்கு இருக்கின்றன. இவற்றின் உதவியால் பூனே மாமிசத்தைக் கிழித்து எடுக்கும். பூனே மாமிசத்தை அரைப்பதில்லே; சிறு துண்டுகளாக்கி விழுங்கும். இதற்குத் தகுந்தவாறு இதன் கடைவாய்ப் பற்கள் அமைந்துள்ளன. இவை மேற்புறம் தட்டையாயிராமல், கத்தரி போல் சில கூர் நுனிகளே கொண்டுள்ளன. பூனேயின் கீழ்த்தாடை மேலும் கீழும் அசையும்; பக்க



படம் 10. பூனேயின் கபாலம்

வாட்டில் அசையமாட்டா. ஆகையால் கடைவாய்ப் பற்களால் கடிக்கப்படும் மாமிசம் சிறு துண்டுகளாகும்; அரைக்கப்படமாட்டா. பூனேயின் நாக்கு சொசொரப்பாயிருக்கும்; எலும்பில் ஒட்டியிருக்கும் மாமிசத்தைப் பூனே நாக்கினுல் சுரண்டித் தின்று விடும்.

நாய்: பழக்கப்பட்ட நாய் பலவித உணவுகளேத் தின்னும்; எனினும் பூனேயைப் போல் இதுவும் ஒரு மாமிச பட்சிணி. இது சிறு பிராணிகளேப்



படம் 11. நாயின் தலே

படம் 12. நாயின் கபாலம்

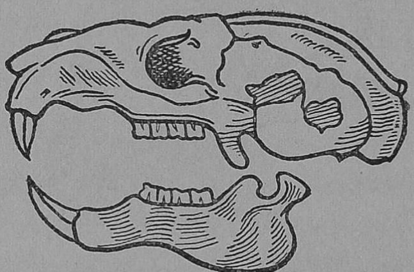
பிடிப்பதற்கும் பூனே பிடிப்பதற்கும் வித்தியாசமுண்டு. இது சந்தடி யில்லாமல் இரையை நெருங்கிப் பிடிக்காது. இரையைத் துரத்திச் சென்று பிடிக்கும். எனவே இதன் பாதங்களில் சதைத் திண்டுகள் இல்லே. மேலும், இது தன் கால் நகங்களே இழுத்துக்கொள்ளவும் நீட்டவும் சக்தியற்றது. ஆகையால் நகங்கள் தரையில் பட்டு, மழுங்கியிருக்கும்.

நாயினுடைய பற்களின் அமைப்பு பூனேயின் பற்களமைப்புப் போன்றதே. சிறிய கூரிய வெட்டுப் பற்கள், நீண்டு வளேந்த கூர்மையான கோரைப் பற்கள், கத்தரி போன்ற கடைவாய்ப் பற்கள் எல்லாம்

நாய்க்கும் உண்டு. நாயும் பூனையைப் போல் மாமிசத்தைத் துண்டுகளாக்கி விழுங்கும். நாயின் கீழ்த்தாடை பக்கவாட்டில் அசையாது; மேலும் கீழும் மாத்திரம் அசையும். நாய்க்கு மோப்பம் பிடிக்கும் சக்தி அதிகம். தன் இரை தூரத்திலிருந்தாலும், வாசனையிலிருந்து தெரிந்துகொண்டு துரத்திச் செல்லும்.

அணில்: மரங்களில் கிளைக்குக் கிளை தாவி ஓடிக் கொண்டிருக்கும் அணில்களை நீங்கள் பார்த்

படம் 13. அணில் கொறித்தல்—பிளவுபட்ட மேலுதடு



படம் 14. அணிலின் கபாலம்

திருக்கலாம். இது மிகவும் சுறுசுறுப்பான ஒரு சிறு பிராணி. இதன் உணவு பழங்களும் கொட்டைகளும் தானியங்களுமாகும். இதன் வாயின் முன்புறம் உளி போன்ற கூரான நான்கு வெட்டுப் பற்கள் இருக்கின்றன. இவற்றினல் அணில் கொட்டைகளின் கடினமான ஓடுகளைச் சுரண்டித் தள்ளிவிட்டு, உள்ளேயிருக்கும் பருப்புகளைத் தின்னும்; உமிகளைப் போக்கி விட்டுத் தானியங்களைத் தின்னும். அணில் கொறிக்கும் பிராணிகளில் ஒன்று. அணிலைப் போலவே எலி, முயல் முதலிய சில பிராணிகளுக்கும் கூரான வெட்டுப் பற்கள் உண்டு.

அணிலின் வெட்டுப் பற்கள் தேயத் தேய வளரும். உபயோகப்படுத்தும் பொழுதே தீட்டப் பெற்றுக் கூராகும். இந்தக் கூரான பற்கள் உதடு களைக் குத்திக் கிழிக்காமலிருக்கும் பொருட்டு, அணி லின் மேலுதடு நடுவில் பிளவுபட்டிருக்கும். இதன் கடைவாய்ப் பற்களால் உணவை அரைக்க முடியும்.

கேள்விகள்

1. சாகபட்சிணி, மாமிசபட்சிணி—உதாரணங்களுடன் விளக்கிக் கூறு.
2. பசுவின் வாயமைப்புக்கும் குதிரையின் வாயமைப் புக்கும் உள்ள வித்தியாசம் என்ன ?
3. பசுவின் இரைப்பையில் ஏன் நான்கு அறைகள் இருக் கின்றன ?
4. பசுவைப் போல் அசை போடும் பிராணிகளில் இரண்டு சொல்லு.
5. பூனை இரை பிடிப்பதற்கும் நாய் இரை பிடிப்பதற்கும் உள்ள வித்தியாசமென்ன ?
6. பூனையின் கடைவாய்ப் பற்களுக்கும் பசுவின் கடை வாய்ப் பற்களுக்கும் உள்ள வித்தியாசம் என்ன ?
7. அணிலின் வெட்டுப் பற்களைப் பற்றிய விசேஷ மென்ன ?
8. கோரைப் பற்கள் உள்ள பிராணிகளில் இரண்டு கூறு ; இந்தப் பற்களால் உபயோகம் என்ன ?

4. கால்நடைகளைப் போஷித்தல்

காளைகள், எருதுகள், பசுக்கள் ஆகிய பிராணிகளைப் போஷித்தல்

கால்நடைகளால் நமக்கு ஏற்படும் பயன்கள் : பசு, காளை, எருது ஆகிய பிராணிகள் கால்நடைகள் என்று சொல்லப்படும். உலகிலுள்ள கால்நடைகளில் மூன்றிலொரு பங்கு நம் பாரத நாட்டிலிருப்பதாகக் கணக்கெடுக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்ருல் நாம் பெறும் பயன்கள் அளவற்றன. பசுக்கள் தரும் பால், உணவுப் பொருள்களில் சிறந்தது ; பாலிலிருந்து தயிர், மோர், வெண்ணெய், நெய் முதலிய உணவுப் பொருள்களைப் பெறுகிருேம். காளைகளும் எருதுகளும் வண்டியிழுக்கவும், நிலத்தை உழ ஏரிழுக்கவும் பயன்படுகின்றன. கிணறுகளிலிருந்து கவலை யேற்றத்திஞல் நீர் இறைக்கவும் இவை உதவுகின்றன. நம் நாட்டு விவசாயத்தில் எருதுகளின் உழைப்பு மிகவும் அதிகம். பசுக்களுக்கு நல்ல தீனி போட்டால்தான் அவை நிறையப் பால் தரும். காளைகளுக்கும் எருதுகளுக்கும் தகுந்த தீனி போதுமான அளவு கொடுத்தால்தான் அவை நன்ருக உழைக்கும்.

பசுவுக்குத் தீனி போடுதல்: பசுவின் முக்கியமான உணவுகள் புல்லும் வைக்கோலும். பகலில் மேய்ச்சல் காடுகளுக்குப் பசு சென்று வந்தால், வீட்டில் வைக்கோல் மட்டும் போட்டால் போதுமானது. மேய்ச்சலுக்குப் போகாத பொழுது, வைக்கோலுடன் பசும்புல்லையும் வாங்கிப் போட வேண்டும். பசுவைக் கட்டும் தொழுவத்தில், பசுவுக்கு முன் ஒரு பெரிய தொட்டி போல் அமைத்து அதில் வைக்கோலைப் போட்டு வைக்க வேண்டும்.

கறவைப் பசுவுக்குப் பருத்திக்கொட்டையை ஊற வைத்து அரைத்தும், கடலைப் பிண்ணுக்கை ஊற வைத்தும் கொடுத்தால் நிறையப் பால் கறக்கும்.

பசு குடிப்பதற்கு என்று ஒரு சுத்தமான தொட்டியில் நீர் ஊற்ற வேண்டும். நம் வீட்டில் அரிசி பருப்பு போன்ற தானிய மணிகளைக் கழுவிய நீர் கழுநீர் எனப்படும்; இதைப் பசு குடிப்பதற்குக் கொடுக்கலாம். அரிசித் தவிட்டையும், துவரை போன்ற தானியங்களின் பொட்டையும் கழுநீருடன் சேர்த்துக் கலக்கலாம். அரைத்த பருத்திக் கொட்டையைக் கழுநீருடன் சேர்த்துக் கலக்கிக் கொடுக்க வேண்டும். மாடுகளுக்கு நம்மைப் போல் உப்பு தேவை. ஆகையால் தினந்தோறும் போதுமான உப்பைக் கழுநீரில் கரைத்துவிட வேண்டும்.

எருது, காளைகளுக்குத் தீனி போடுதல்: பசுவைப்போல் இவைகளுக்கும் வைக்கோலும் புல்லுமே முக்கியமான உணவு. மாடு வளர்ப்பவர்கள் வைக்கோலுக்குத் தட்டில்லாமல் சில மாதங்களுக்குப் போதுமான அளவு வாங்கிச் சேமித்துக்கொள்ள வேண்டும். சோளத்தட்டை, கேழ்வரகுத்தாள் முதலியவற்றையும் வைக்கோலுக்குப் பதிலாகக் கொடுக்கலாம். அதிக உழைப்புள்ள எருதுகளுக்கும் காளைகளுக்கும் புஷ்டியான உணவு தேவையாதலால், பருத்திக்கொட்டையை அரைத்துக் கொடுக்கவேண்டும். தவிடு, பிண்ணுக்கு முதலியவற்றையும் தீனியுடன் சேர்க்கவேண்டும்.

உழைத்துவந்த எருதுகளை நன்ருகக் குளிப்பாட்டுவது அவசியம். பசுக்களையும் வாரத்திற்கு மூன்று தடவையாவது குளிப்பாட்டவேண்டும்.

கேள்விகள்

1. கால்நடைகளிலிருந்து நாம் பெறும் பயன்களில் முக்கிய மான சிலவற்றைக் கூறு.

2. கறவைப் பசுவுக்கு எத்தகைய தீனி கொடுக்கவேண்டும்?

3. மாடுகளுக்கு வைக்கும் குடிநீரில் என்ன என்ன கரைத்துக் கொடுக்கலாம் ?

5. உணவு சமைத்தல்

சமைத்தல் : நாம் நெருப்பின் உதவிகொண்டு உணவுப் பொருள்களைப் பலவிதமாகப் பக்குவம் செய்தே சாப்பிடுகிறோம். அரிசி, கோதுமை முதலிய தானியவகைகள், பருப்பு வகைகள், பலவிதமான காய்கறிகள், இறைச்சி, எல்லாம் சமைத்து உண்ணத் தக்க உணவுப்பொருள்கள். தேங்காய், வெள்ளரிக் காய், பழவகைகள் போன்ற ஒரு சில உணவுப் பொருள்களை மட்டும் சமைக்காமலும் சாப்பிடலாம். ஆதிகால மனிதர்கள், நெருப்பின் உபயோகம் தெரியாத காலத்தில் உணவுகளைப் பச்சையாக புசித் திருப்பார்கள். நாளடைவில் மனிதர் உணவைப் பக்குவப்படுத்தக் கற்றுக்கொண்டார்கள். இதனால் பல நன்மைகள் இருப்பதை அறிந்து, சமையல் முறைகளை மேன்மேலும் சீர்திருத்தி வந்துள்ளார்கள்.

சமைக்கும் முறைகள் : சமைத்தலில் பல முறைகள் இருக்கின்றன. அவற்றில் முக்கியமான சிலவற்றை நீங்கள் வீடுகளில் கவனித்திருப்பீர்கள். (1) நீரில் வேகவைத்தல். அரிசி, பருப்பு, பல காய்கறிகள் இந்த முறையில் சமைக்கப்படுகின்றன. (2) நீராவியில் வேகவைத்தல். இட்டலி, கொழுக் கட்டை போன்ற உணவுப் பொருள்கள் இவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகின்றன. இது ஒரு சிறந்த சமையல்

முறை. (2) **எண்ணெயில் பொரித்தலும், எண்ணெயுடன் வதக்குதலும்.** அப்பளம், வற்றல், சில பணியாரங்கள் சூடான எண்ணெயில் பக்குவப் படுத்தப் பெறுகின்றன. சில காய்கறிகளை எண்ணெய் சேர்த்து வதக்குகிறோம். எண்ணெய் சேர்ந்த உணவுப் பொருள்களை அதிகமாகச் சாப்பிட்டால் அவை எளிதில் ஜீரணம் அடையா. ஆகவே அவற்றை மிதமாகவே உண்ணவேண்டும். (4) **நெருப்பில் இட்டுச் சுடுதல்.** சர்க்கரைவள்ளி போன்ற சில கிழங்குகளையும் சோளக் கதிரையும் இவ்வாறு பக்குவம் செய்வதுண்டு.

சமைத்தலினால் ஏற்படும் நன்மைகள் : உணவுப்பொருள்களைச் சமைப்பதால் அவை விரும்பத்தக்க சுவையைப் பெறுகின்றன. சமைக்கும் பொழுது சிறிது உப்பையும், மிளகு, கொத்தமல்லி முதலிய வாசனைச் சரக்குகளையும் சேர்த்துச் சமைப்பதால் உணவு மேலும் சுவை பெறுகிறது. கடினமான உணவுப் பொருள்கள் சமைப்பதால் மெதுவாகின்றன. அரிசி, கோதுமை, பருப்பு முதலிய தானியங்களை நீருடன் சமைப்பதால் மெதுவாகி எளிதில் ஜீரணமாகும். காய்கறிகளிலும், இறைச்சி முதலியவற்றிலும் நோய்க்கிருமிகள் இருக்கக்கூடும். சமைக்கும்பொழுது உயர்ந்த உஷ்ண நிலையில் நோய்க்கிருமிகள் அழிகின்றன.

சமைத்தலினால் ஏற்படும் தீமைகள் : சமைத்தலினால் சில தீமைகளும் இருக்கின்றன. அரிசி, காய்கறிகள் போன்ற உணவுப்பொருள்களை அதிகமான நீரில் வேகவைத்தால், உணவிலுள்ள சில உப்புச் சத்துக்களும் ஜீவசத்துக்களும் நீரில் கரைந்து விடும்; அதிகமான நீரைக் கஞ்சியாக வடித்து

விட்டால், கரைந்த சத்துக்கள் கஞ்சியுடன் போய்விடும். இக்குறையைப் போக்க, உணவுப் பொருளைத் தக்க அளவு நீரில் வேகவைக்கவேண்டும்; கஞ்சி வடிக்கக்கூடாது. சமையலில் உபயோகிக்கும் உயர்ந்த உஷ்ண நிலையில் சில ஜீவசத்துக்கள் அழிந்துபோகும். சில பழங்களையும் பச்சைக் கொத்தமல்லி, கறிவேப்பிலை போன்றவற்றையும் சமைக்காமல் உணவுடன் சேர்த்துக்கொண்டால் இந்த ஜீவசத்துக்களைப் பெறலாம்.

கேள்விகள்

1. உணவைச் சமைப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகள் என்ன?
2. சோறு ஆக்கும்பொழுது கஞ்சியை ஏன் வடித்துவிடக் கூடாது?
3. சமைப்பதனால் ஏற்படும் தீமைகளை எழுது.
4. உணவு சமைக்கும் முறைகளில் ஏதேனும் மூன்று கூறு. மிகச் சிறந்த முறை எது?

II சுவாசித்தல்

6. சுவாசத்தின்பொழுது காற்றில் ஏற்படும் மாறுதல்கள்

உட் சுவாசக்காற்று, வெளிச் சுவாசக்காற்று—இவைகளின் வேறுபாடுகள்.

சுவாசித்தலின் அவசியம்: நாம் எப்பொழுதும் நாசித்துவாரங்களின் வழியாகக் காற்றை உள்ளே இழுத்துக் கொண்டும், வெளிவிட்டுக் கொண்டும் இருக்கிறோம். இதற்குத் தான் **சுவாசித்தல்** அல்லது **மூச்சுவிடுதல்** என்று பெயர். இந்த நிகழ்ச்சி நமது இச்சைக்குக் கட்டுப்படாமல் நடந்து கொண்டிருக்கிறது. நாம் விரும்பினுல், அரை நிமிஷம் அல்லது ஒரு நிமிஷம் மூச்சு விடாமல் அடக்கிக் கொண்டிருக்கலாம்; அதற்கு மேல் அடக்க இயலாது. எனவே காற்றைச் சுவாசித்தல் நாம் உயிர் வாழ்வதற்கு இன்றியமையாத ஒரு நிகழ்ச்சி என்று அறியலாம். மூச்சு விடும்பொழுது காற்றை உள்ளே இழுப்பதற்கு **உட் சுவாசம்** அல்லது **உள்மூச்சு** என்று பெயர்; வெளியே விடுவதற்கு **வெளிச் சுவாசம்** அல்லது **வெளிமூச்சு** என்று பெயர்.

பரிசோதனை 1: ஒரு கண்ணுடி டம்ளரில் தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரை எடுத்துக் கொள். ஒரு சிறு கண்ணுடிக் குழாயினுல் சுண்ணும்புத் தெளிவினுள் மூச்சுக் காற்றை ஊது. தெளிவாக நிறமற்றிருந்த சுண்ணும்பு நீர் சட்டென்று பால் போல் கலங்கி விடுவதைப் பார்.

மற்றொரு டம்ளரில் சுண்ணும்புத் தெளிவை எடுத்துக்கொள். ஒரு துருத்தியினுல் அதனுள் சாதா

ரணக் காற்றை ஊது. இப்பொழுது அது முன்போல் சட்டென்று பால்போல் கலங்கவில்லை. சுமார் கால் மணி அல்லது அரை மணி நேரம் துருத்தியினுல் காற்றை ஊதினுல், சுண்ணும்புத் தெளிவு சிறிது கலங்கும்.

படம் 15.
சுண்ணும்புத் தெளிவில் மூச்சுக் காற்றை ஊதுதல்

இந்தப் பரிசோதனையிலிருந்து சாதாரணக் காற்றுக்கும் நாம் சுவாசித்து வெளிவிடும் காற்றுக்கும் ஒரு வித்தியாசமிருப்பதைக் காண்கிறோம். சாதாரணக் காற்று வெகு நேரம் செலுத்தப்பட்டால்தான் சுண்ணும்புத் தெளிவு சிறிது கலங்குகிறது. ஆனுல் நாம் வெளிவிடும் சுவாசக் காற்று சட்டென்று சுண்ணும்புத் தெளிவைக் கலங்கச் செய்கிறது.

தெளிவான சுண்ணும்பு நீரைப் பால் போல் கலங்கச் செய்யும் குணம் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு என்ற ஒரு வாயுவுக்குத்தான் உண்டு. ஆகையால், சாதாரணக் காற்றிலுள்ளதைவிட அதிகமான அளவில் கார்பைன்டை ஆக்ஸைடு வாயு நாம் வெளிவிடும் சுவாசக்காற்றில் இருக்கிறது.

பரிசோதனை 2: முகம்பார்க்கும் கண்ணுடி ஒன்றை எடுத்து, அதை மூக்கினருகே வைத்துக் கொண்டு, திடீரென்று வெளிச் சுவாசக் காற்று அதன் மீது அதிக அளவு படும்படி மூச்சுவிடு. பளபளப்பான அதன் தளம் உடனே மங்குவதைப் பார். அதை விரலால் துடை. சிறுசிறு நீர்த்துளிகள் படிவதே கண்ணுடி தளம் மங்குவதற்குக் காரணம் என்று தெரி

கிறது. சாதாரணக் காற்றைத் துருத்தியினுல் ஊதி கண்ணுடியின்மீது படச்செய். இப்பொழுது தளம் மங்குவதில்லை.

எனவே, வெளிச் சுவாசக் காற்றில், சாதாரணக் காற்றில் உள்ளதைவிட அதிகமான அளவில் நீராவி இருக்கிறது.

பரிசோதனை 3: மூக்கினருகே உள்ளங்கையை வைத்துக் கொண்டு, அதன்மீது நாலைந்து தடவை அழுத்தமாக மூச்சுவிடு. உள்ளங்கையில் வெப்ப உணர்ச்சி ஏற்படுவதைக் கவனி.

நாம் வெளிவிடும் சுவாசக் காற்று சாதாரணக் காற்றைவிடச் சூடாயிருக்கிறது.

மேற்கூறிய மூன்று வித்தியாசங்களைத் தவிர மற்ருெரு முக்கியமான வித்தியாசமும் உண்டு. சாதாரணக் காற்றில் **பிராணவாயு** அல்லது **ஆக்ஸிஜன்** என்ற ஒரு பகுதி உண்டு. இதை உபயோகித்துக் கொண்டுதான் விறகு, கரி, முதலிய எரி பொருள்கள் காற்றில் எரிகின்றன. சாதாரணக் காற்றில் சுமார் ஐந்தில் ஒரு பங்கு பிராணவாயு உள்ளது. நாம் சுவாசித்து வெளிவிடும் காற்றில் பிராண வாயுவின் அளவு குறைந்திருக்கும். சிறிதளவு பிராணவாயு நம் ரத்தத்தில் சேர்ந்திருக்கும். இந்தப் பிராணவாயுவை உபயோகித்துத்தான் நம் உடலில் உறிஞ்சப்பட்ட உணவுப் பொருள்கள் மெல்ல எரிந்து, நாம் வேலை செய்யச் சக்தியையும், உடலுக்கு வேண்டிய வெப்பத்தையும் தருகின்றன. பிராணவாயுவைப் பெறுவதற்காகத் தான் நாம் சுவாசிக்கிருேம்.

எனவே சாதாரணக் காற்றுக்கும் நாம் வெளிவிடும் சுவாசக் காற்றுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்களைப் பின் வருமாறு அட்டவணைப் படுத்தலாம்.

எண்	சாதாரணக் காற்று	வெளிச் சுவாசக் காற்று
1.	பிராணவாயு அதிகம்	பிராணவாயு குறைவு
2.	கார்பன் டை ஆக்ஸைடு குறைவு	கார்பன் டை ஆக்ஸைடு அதிகம்
3.	நீராவி குறைவு	நீராவி அதிகம்
4.	உஷ்ணம் குறைவு	உஷ்ணம் அதிகம்

கேள்விகள்

1. வெளிமூச்சுக் காற்றில் (a) கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, (b) நீராவி ஆகிய இரண்டும் அதிகமாயிருப்பதை எந்தப் பரிசோதனைகளால் நிரூபிக்கலாம் ?

2. வெளிமூச்சுக் காற்றுக்கும் உள்மூச்சுக் காற்றுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்களை எழுது.

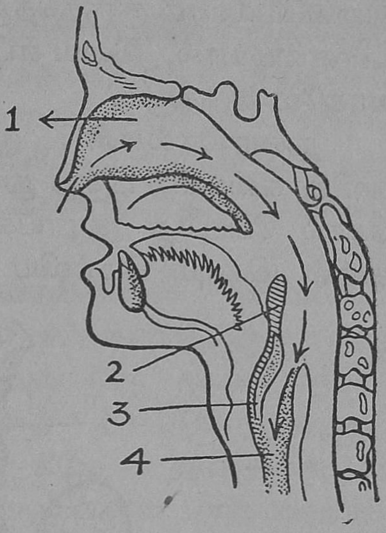
7. நமது சுவாச உறுப்புக்கள்

நமது சுவாச உறுப்புக்கள்—சுவாசித்தலின் பொழுது மார்பு விரிந்து சுருங்குதல்.

சுவாச உறுப்புக்கள் : நாம் சுவாசிக்கும் பொழுது வெளிக்காற்று மூக்குத் துவாரங்களின் வழியே உடலினுள் புகுவதைப் பார்க்கிறோம். காற்று உடலினுள் எங்கு செல்கிறது? பிராணவாயு ரத்தத்துடன் எங்கே கலக்கிறது ?

மூக்குத் துவாரங்களின் வழியே உட்புகும் காற்று முதலில் தொண்டையை அடைகிறது. இங்கிருந்து கழுத்தின் உட்புறமாக இரண்டு குழல்கள் கீழ்நோக்கிச் செல்கின்றன. இவற்றில் முன்புறம் இருப்பது மூச்சுக் குழல். பின்புறம் இருப்பது உணவுக் குழல். உணவுக் குழல் சாதாரணமாக, காற்றில்லாத ரப்பர்ச் சக்கரம்போல் பக்கங்கள் ஒட்டியிருக்கும்; திறந்திருக்காது. ஆனால் மூச்சுக் குழல் குருத்

தெலும்பு வளையங்களால் ஆனது; ஆகையால் அது எப்பொழுதும் திறந்திருக்கும். மூச்சுக் குழலின் மேல் முனைக்குக் **குரல்வளை** என்று பெயர். நாம் பேசும் பொழுது ஒலி பிறக்கு மிடம் இதுதான். இதன் மேற் புறத்திலுள்ள ஒரு சிறு துவாரத்திற்குக் **குரல் வளை வாய்** என்று பெயர். அடிநாக்கின் பின்புறமாக, குரல்வளை வாய்க்கு மேலே ஒரு சிறு தசைத் துண்டு நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். இதற்குக் **குரல்வளை மூடி** என்று பெயர். இது சாதா ரணமாகச் செங்குத்தாக நிற்பதால், குரல்வளை வாய் திறந்திருக்கும். சுவாசக் காற்று தாராளமாக மூச்சுக் குழலுக்குள் சென்றுவர முடியும். ஆனால் நாம் ஏதேனும் உணவுப் பொருளையோ உமிழ் நீரையோ விழுங்கும்பொழுது, குரல்வளை மூடி பின்புறம் சாய்ந்து குரல்வளை வாயை மூடிக்கொள்ளும். விழுங் கப்பட்ட பொருள் மூச்சுக் குழலுக்குள் புகாமல், உணவுக் குழலுக்குள் புகும்.

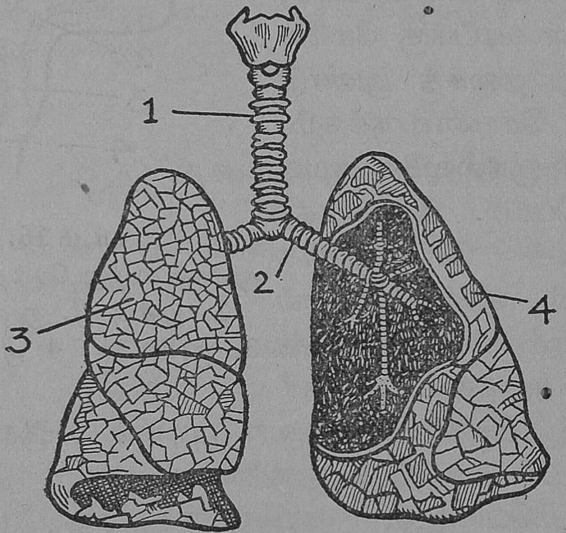


படம் 16.
மூச்சுக் காற்று செல்லும் பாதை
1. மூக்கு 2. குரல்வளை மூடி
3. குரல்வளை 4. மூச்சுக்குழல்

மூச்சுக் குழலும் அதன் கிளைகளும்: கீழ் நோக்கி வரும் மூச்சுக் குழல், மார்பின் நடுவே இரு பெருங் கிளைகளாகப் பிரிகின்றது. இவற்றிற்கு **மூச்சுக் கிளைக் குழல்கள்** என்று பெயர். இவை ஒரு மரத்தின் கொம்புகளைப் போல், மேன்மேலும்

சிறு சிறு கிளைகளாகப் பிரிகின்றன. இவற்றிற்கு **மூச்சுக் கிளைச் சிறு குழல்கள்** என்று பெயர். இவையெல்லாம் குருத்தெலும்பு வளையங்களால் ஆகியுள்ளமையால், இவை எப்பொழுதும் திறந்த குழாய்களாகவே இருக்கும்.

நுரையீரல்கள் : மூச்சுக் கிளைச் சிறு குழல்களின் கடைசிப் பகுதி நுட்பமான மெல்லிய ஜவ்வுத் தோல் போன்ற குழாய்களாகும். இவற்றின் நுனிகளில் மிகவும் மெல்லிய சுவர்களையுடைய காற்றுப்



படம் 17. நுரையீரல்கள்
1. மூச்சுக் குழல் 2. மூச்சுக் கிளைக் குழல் 3, 4. நுரையீரல்கள்

பைகள் இருக்கின்றன. இந்தக் காற்றுப் பைகளுக்குக் **காற்று நுண்ணறைகள்** என்று பெயர். திராட்சைப் பழக்கொத்து அமைந்திருப்பதுபோல், மூச்சுக் கிளைச் சிறு குழல்களின் நுனிகளில் காற்று நுண்ணறைகள் அமைந்திருக்குமென்று கூறலாம்.

காற்று நுண்ணறைகளை ஒட்டி, மிகவும் நுட்பமான மயிரிழையைக் காட்டிலும் மெல்லிய ரத்தக் குழாய்கள் அமைந்திருக்கின்றன. இவைகளுக்கு **தந்துகிக் குழாய்கள்** என்று பெயர். மூச்சுக் கிளைக் குழல்கள், காற்று நுண்ணறைகள், ரத்த தந்துகிக் குழாய்கள் ஆகிய எல்லாம் சேர்ந்தது நுரையீரல் என்று சொல்லப் படுகிறது. நம் மார்பறையில் வலதுபுறம் ஒன்றும் இடதுபுறம் ஒன்றுமாக இரண்டு நுரையீரல்கள் இருக்கின்றன.

மார்பறையில் நுரையீரல்களின் அமைப்பு: மார்பறை என்பது விலா எலும்புகளால் ஆன ஒரு கூடு. இதையும் வயிற்றையும் ஒரு தசைத் தகடு பிரிக்கிறது. இந்தத் தசைத் தகட்டுக்கு **உதர விதானம்** என்று பெயர். கீழே உதரவிதானமும் பக்கங்களில் விலா எலும்புகளும் உள்ள மார்பறையில் நுரையீரல்கள் உள்ளன. இவற்றின் நடுவே **இதயம்** என்ற முக்கியமான உறுப்பும் இருக்கிறது. இதயம் சுருங்கி விரிந்துகொண்டே இருப்பதால்தான் உடலில் ரத்தம் ஓடிக்கொண்டே இருக்கிறது. நுரையீரல் களுக்கு ஒரு மேற்போர்வை இருக்கிறது. இது பக்கங்களில் விலா எலும்புகளோடும், கீழ்ப்புறம் உதரவிதானத்துடனும் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கிறது.

நுரையீரலில் உள்ள ரத்தத்தில் நடக்கும் மாறுதல்கள்: உள் மூச்சின் பொழுது வெளிக் காற்று உள்ளே சென்று காற்று நுண்ணறைகளை நிரப்புகின்றன. கார்பன் டை ஆக்ஸைடு அதிகமா யுள்ள ரத்தம் தந்துகிக் குழாய்களுக்கு வருகிறது. இப்பொழுது காற்று நுண்ணறையில் நிரம்பியிருக் கும் சாதாரணக் காற்றிலிருந்து ஒரு பகுதி பிராண வாயு மெல்லிய சுவர்களைத் தாண்டிக்கொண்டு ரத்தத்

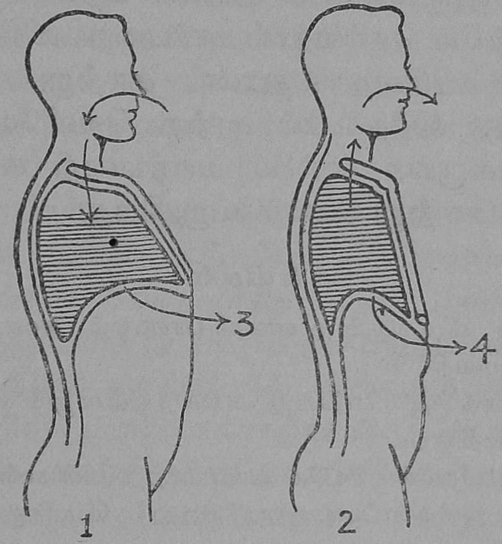
துடன் கலக்கிறது. அதே சமயத்தில் ரத்தத்திலிருக்கும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு காற்று நுண்ணறையை அடைகிறது. ரத்தத்திலிருக்கும் நீரில் ஒரு பகுதி ஆவியாகிக் காற்று நுண்ணறைக்குள் செல்கிறது. மேலும் ரத்தத்தின் உஷ்ணநிலைக்குச் சமமாகக் காற்று சூடாகிறது. இந்த மாற்றங்கள் எல்லாம் கண நேரத்தில் நடைபெற்று விடுகின்றன. வெளிச் சுவாசம் நடக்கும்பொழுது நுண்ணறையிலுள்ள காற்று வெளியேறுகிறது.

கார்பன் டை ஆக்ஸைடை இழந்து பிராண வாயுவைப் பெற்ற ரத்தம் இதயத்தை அடைந்து, அங்கிருந்து உடலின் எல்லா உறுப்புக்களுக்கும் ஓடி, தேவையான பாகங்களுக்குப் பிராண வாயுவைக் கொடுக்கிறது. அங்கே உண்டாயிருக்கும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு வாயுவை மறுபடியும் திரட்டிக் கொண்டு இதயத்தின் மூலமாக நுரையீரலை அடைகிறது. எனவே நுரையீரலில் உறிஞ்சப்படும் பிராணவாயு உடலின் எல்லா உறுப்புக்களுக்கும் ரத்த ஓட்டத்தின் மூலமாகக் கிடைக்கிறது.

சுவாச அசைவுகள்: நமது உடலில் ஏற்படும் எல்லா அசைவுகளுக்கும் **தசைகள்** என்ற ஒரு வகைப் பொருள்களே காரணம். தசைகள் சுருங்கி விரியும் இயல்புள்ளவை. சில தசைகள் சுருங்கி விரிவதால்தான் கை கால்கள், கழுத்து முதலிய உறுப்புக்களை நாம் அசைக்கிறோம். நாம் சுவாசிப்பதற்கும் சில தசைகளே காரணம்.

உதரவிதானம் என்பது ஒரு தசைத் தகடு. அது சுருங்கி விரியக் கூடிய தன்மையுள்ளது. மேலும் விலா எலும்புகளுக்கு இடையிலும் வெளியிலும் தசைகள் உள்ளன.

உதரவிதானம் சுருங்கும்பொழுது அது கீழ் நோக்கி இறங்கித் தட்டையாகும். அதே சமயத்தில் விலா எலும்புத் தசைகளும் சுருங்கி மார்புக் கூட்டை வெளி நோக்கி அசையச் செய்யும். இப்பொழுது



படம் 18. சுவாச அசைவுகள்

1. உள் மூச்சு 2. வெளி மூச்சு

3. உள் மூச்சின்பொழுது உதரவிதான நிலே

4. வெளி மூச்சின்பொழுது உதரவிதான நிலே

மார்பறையில் இடம் அதிகமாகிறது. விலா எலும்பு களேயும் உதரவிதானத்தையும் ஒட்டியுள்ள நுரை யீரல்களும் விரிகின்றன. இந்த அதிக இடத்தை நிரப்புவதற்கு வெளிக் காற்று நாசித் துவாரங்களின் வழியாக உள்ளே ஓடுகிறது. இது **உட்சுவாசம்.**

உதரவிதானம் தளர்ந்து மேல் நோக்கிச் செல் லும். மார்புத் தசைகளும் தளர்ந்து விலா எலும்பு களே உள்நோக்கி அசையச் செய்யும். எனவே

மார்பறையின் உட்புற இடம் குறைகிறது. நுரையீரல்கள் சுருங்குவதால் காற்று நுண்ணறைகளில் உள்ள காற்று வெளியேறுகிறது. இது வெளிச் சுவாசம்.

இதில் ஒரு விஷயம் நீங்கள் மறக்கக் கூடாது. காற்று உள்ளே செல்வதால் மார்பறை விரியவில்லை. மார்பறை விரிவதால்தான் காற்று உள்ளே செல்கிறது. இதேபோல், காற்று வெளியேறுவதால் மார்பறை சுருங்க வில்லை; மார்பறை சுருங்குவதால்தான் காற்று வெளியேறுகிறது.

கேள்விகள்

1. நாம் விழுங்கும் உணவும் பானமும் சுவாசக் குழலுக்குள் ஏன் நுழைவதில்லை ?
2. மூச்சுக் குழல் எவ்வாறு அமைந்துள்ளது ? அதன் கிளைகள் எங்கு முடிகின்றன ?
3. நுரையீரலில் ஏற்படும் வாயு மாற்றங்கள் என்ன ?
4. உள் மூச்சு எப்படி ஏற்படுகிறது ? வெளி மூச்சு எப்படி ஏற்படுகிறது ?

8. காற்றோட்டத்தின் அவசியம்

அசுத்தக்காற்றினால் ஏற்படும் விளைவுகள்—காற்றோட்ட வசதிகளின் அவசியம்.

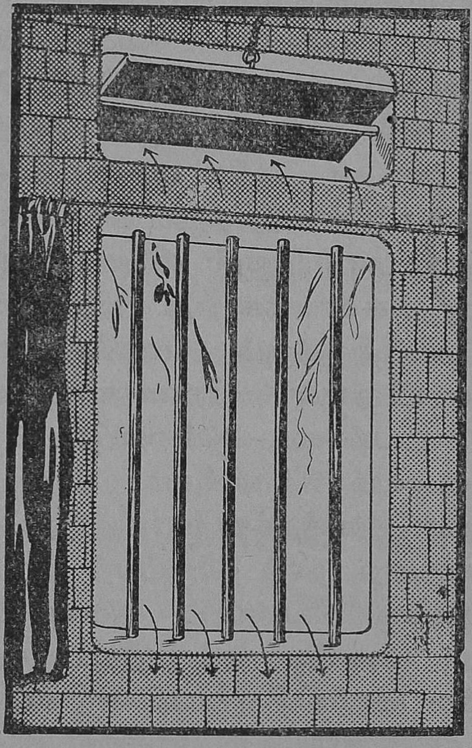
சுவாசித்து வெளிவிடும் காற்றிலுள்ள அசுத்தங்கள் : முன்னொரு பாடத்தில் நாம் சுவாசித்து வெளிவிடும் காற்றுக்கும் சாதாரணக் காற்றுக்கும் வித்தியாசம் இருக்கிறதென்று தெரிந்து கொண்டோம். எந்த எந்த அம்சங்களில் இவை வேறுபடுகின்றன என்பதை நினைத்துப் பாருங்கள். சாதாரணக் காற்றிலுள்ளதைவிட, நாம் வெளிவிடும்

மூச்சுக் காற்றில், ஆக்ஸிஜன் குறைவாயிருக்கிறது; கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு அதிகமா யிருக்கிறது; நீராவி அதிகமா யிருக்கிறது; வெப்பம் அதிகமா யிருக்கிறது. திறந்த வெளியில் நாம் இருக்கும் பொழுது, நமது சுவாசக் காற்று பரந்த வாயுமண்டலத்துடன் கலந்துபோய்விடுகிறது; எப்பொழுதும் நமது உள்மூச்சுக்குப் புதுக்காற்று கிடைக்கிறது. ஆனல், நாம் பெரும்பாலும் வீட்டினுள் வசிக்கிருேம்; அல்லது காரியாலயங்களில் வேலை செய்கிருேம்; பலருடன் சேர்ந்து ஓர் அறையில் வேலை செய்கிருேம். இந்த நிலைமையில் நாம் இருக்கும் அறையில் புதுக் காற்று உள்ளே வர அதிக வசதி இல்லாவிட்டால் என்ன ஆகும் என்று சிந்தித்துப் பாருங்கள்.

அசுத்தக் காற்றினல் விளையும் தீமைகள்: நாம் வெளிவிடும் சுவாசக்காற்று அந்த அறையிலுள்ள காற்றுடன் கலந்திருக்கும். எனவே படிப்படியாக அந்த அறையிலுள்ள பிராணவாயுவின் அளவு குறையும்; கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு அதிகமாகும்; நீராவியின் அளவும் அதிகரிக்கும்; காற்று சூடாகும். இந்தக் காற்றை அசுத்தக்காற்று என்று சொல்லலாம். அசுத்தக் காற்றை நாம் திரும்பத் திரும்பச் சுவாசித்தால், நமக்கு வேண்டிய அளவு பிராணவாயு கிடைக்காது; எனவே நம் ரத்தம் சுத்தமாகாது. அறையிலுள்ள காற்றில் நீராவி அதிகமாவதால், நம் உடலிலிருந்து வெளியேறும் வேர்வை ஆவியாகாமல் தோலின்மீது தங்கும். இக்காரணங்களினல் ஒருவித புழுக்க உணர்ச்சி, தலைவலி, மயக்கம் முதலியன ஏற்படும்; சுறுசுறுப்பாக வேலை செய்யமுடியாது. உடல் நலம் கெடும். எனவே நாமிருக்கும் அறைகளிலிருந்து காற்று வெளியேறவும், புதிய காற்று அறைக்

குள் வரவும் வசதிகள் இருக்கவேண்டும். இதற்குத் தான் காற்றேட்ட வசதி என்று பெயர்.

காற்றேட்ட வழிகள் அமைத்தல்: ஒவ்வொரு அறையிலும் போதுமான கதவுகளும் ஜன்னல்களும் இருக்கவேண்டும். நாம் அறைக்குள் இருக்கும்பொழுது கதவுகளும் ஜன்னல்களும் திறந்தே இருக்கவேண்டும். ஜன்னல்கள் எதிர்



படம் 19. காற்றுப் போக்கியும், ஜன்னலும்

எதிராக இருத்தல் அவசியம். மேலும் இவைகளுக்கு மேல், சுவர்களில் **காற்றுப் போக்கிகள்** அமைக்க வேண்டும். காற்றுப் போக்கி என்பது சுவரில் உயரமாக அமைக்கப்படும் திறப்பு. நாம் சுவாசித்து

வெளிவிடும் காற்று சாதாரணக் காற்றைவிடச் சூடா யிருப்பதால், அது மேலே செல்லும் இயல்புடையது. எனவே சுவரின் உயரமான இடங்களில் காற்றுப் போக்கிகள் அமைத்தால், இவற்றின் வழியே நமது சுவாசக் காற்று எளிதில் வெளியேற முடியும். அதே சமயம் ஜன்னல்கள் வழியே சாதாரணக் காற்று உள்ளே வரமுடியும். அறையில் மின்சார விசிறி அமைத்தால், அது காற்றோட்ட வசதிக்குத் துணை செய்யும்.

இரவில் நாம் ஜன்னலருகே படுத்து உறங்க வேண்டும். முகத்தை மூடிக்கொண்டு தூங்கக் கூடாது. முகத்தை மூடிக்கொண்டால், சுவாசித்த காற்றையே திரும்பத் திரும்பச் சுவாசிக்க நேரிடும். இதனால், போதுமான பிராணவாயு கிடைக்கப் பெறாமல், ரத்தம் சுத்தமடையாது. காற்றோட்ட மில்லாத அறையில் சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் தீங்குகள் எல்லாம் ஏற்படும்.

கேள்விகள்

1. மூடப்பட்ட ஒரு அறையில் நாம் சுவாசித்துக்கொண் டிருந்தால், அங்குள்ள காற்று எவ்வாறு அசுத்தமடையும்?
2. அசுத்தக் காற்றைத் திரும்பத்திரும்பச் சுவாசித்தால் என்ன தீங்கு விளையும்?
3. நாம் வாழும் அறையில் காற்றோட்ட வசதிகளை அமைப் பது எப்படி?
4. இரவில் முகத்தை மூடிக்கொண்டு தூங்குவது ஏன் ஆபத்தான செயல்?

III பிறப்பும் வளர்ச்சியும்

9. சில பிராணிகளின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள்

வீட்டு ஈ, கொசு, தவளை—இவற்றின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள்.

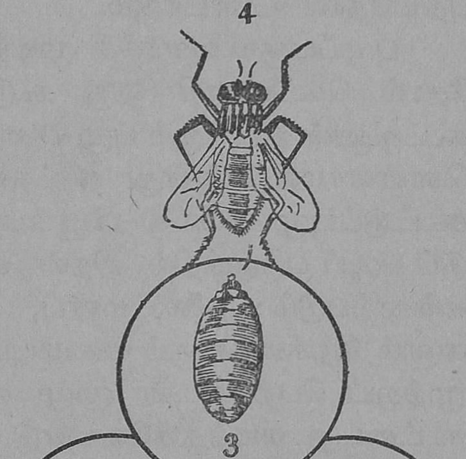
பிராணிகளின் இனவிருத்தி முறைகள் : பிராணிகளெல்லாம் சிறு உருவத்துடன் பிறந்து பெரிதாக வளர்கின்றன; நாளடைவில் முதுமை யடைந்து இறக்கின்றன. பிறத்தலில் இரண்டு விதங்கள் இருப்பதைக் கவனித்திருப்பீர்கள். ஆடு, மாடு, நாய், பூனை போன்ற விலங்குகள் தம் பெற்றோர்களின் உருவத்தைக் கொண்டு பிறக்கின்றன; தாய்விலங்கு, குட்டிகளுக்குப் பாலூட்டி வளர்க்கிறது. பாலூட்டும் பிராணிகளைத் தவிர பிற பிராணிகளெல்லாம் முட்டை யிடுகின்றன. முட்டைக்குள் இருக்கும் கரு சில நாட்கள் வளர்ச்சி யடைந்தபின் மேலோடு உடைகிறது; குஞ்சு வெளிப்படுகிறது. பறவைகள், பாம்பு, பல்லி, தவளை, மீன், பூச்சிகள் எல்லாம் முட்டையிடும் பிராணிகளே.

முட்டையிடும் பிராணிகளில் சில வேறுபாடுகளைக் காணலாம். பறவை முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் குஞ்சு, அனேகமாகத் தாய்ப்பறவை போல் உருவம் பெற்றிருக்கிறது. ஆனால் தவளை முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் குஞ்சு தாய்த் தவளை போலிருப்பதில்லை; ஒரு சிறு மீனைப் போலிருக்கிறது. மேலும் பல நாட்கள் வளர்ந்து உருவம் மாறிய பிறகு தான் தவளை போன்ற உருவம் பெறுகிறது. பூச்சியினங்களிலும் முட்டையிலிருந்து வெளிப்படும் குஞ்சு ஒரு புழுவைப் போலிருக்கும். இது பலவித

மாக உருமாறி முடிவாகத் தாய்ப்பூச்சியின் உருவம் பெறுகிறது. இப்பாடத்தில் ஈ, கொசு, தவளை ஆகிய மூன்று பிராணிகளின் பிறப்பு வளர்ச்சிகளைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

வீட்டு ஈ: நம் வீடுகளில் காணப்படும் சாதாரண ஈ நம்மிடையே காலரா என்ற வாந்தி பேதி, சீத பேதி, ரத்த பேதி போன்ற குடல் நோய்களைப் பரவச் செய்யக்கூடிய ஒரு பூச்சி. அழுக்குகளிலும் குப்பைகளிலும் உட்கார்ந்த பின் நம் உணவுப் பொருள்களிலும் ஈ உட்காருமாதலால், நோய்க் கிருமிகள் எளிதில் பரவுகின்றன. எனவே ஈக்கள் விருத்தி யடையாமல் தடுக்கும் வழியை நாம் அறிவது அவசியம்.

பெண் ஈ சாணக் குவியல்களிலும் பிற குப்பைகளிலும் நூற்றுக்கு அதிகமான முட்டைகளை இடும். இவை இரண்டு மூன்று நாட்களில் சூரிய வெப்பத்தால் பொரியும். ஒவ்வொரு முட்டையிலிருந்தும் சிறு வெண்ணிறமான புழு ஒன்று வெளிவரும். இந்தப் புழுவுக்கும் ஈக்கும்



படம் 20.
ஈயின் வளர்ச்சி
1. முட்டை 2. லார்வா
3. பியூப்பா 4. ஈ

உருவத்தில் சிறிதும் ஒற்றுமை இராது. புழுவுக்கு இறக்கைகளோ கால்களோ இருக்கமாட்டா. இந்தப் புழுவுக்கு ஆங்கிலத்தில் லார்வா என்று பெயர். இது, தான் பிறந்த இடத்திலேயே நெளிந்துகொண்டு, சாணத்திலும் குப்பையிலும் உள்ள கழிவுப் பொருளை உணவாகக் கொண்டு சுமார் ஒரு வார காலம் வளரும். இந்தக் காலத்தைப் **புழுப் பருவம்** என்பார்கள். இப் பருவத்தில் சில தடவை இதன் மேல்தோல் உரிந்து புதியதோல் உண்டாகும்.

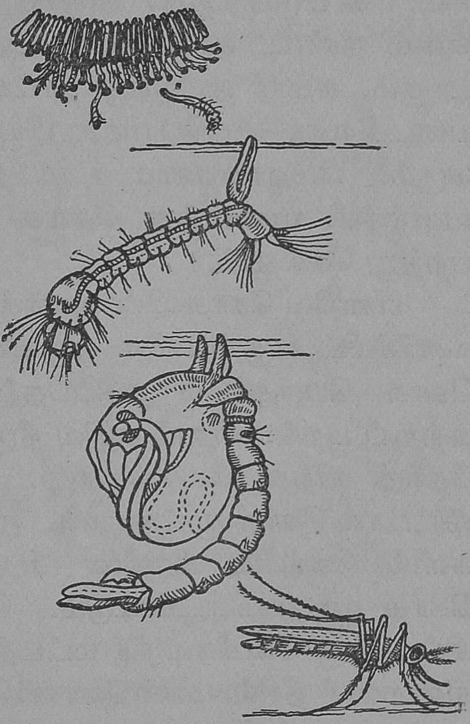
புழுப்பருவ வளர்ச்சி முடிந்ததும், புழுவின் மேல் தோல் கெட்டியாகி ஒரு கூடுபோலாகும். இந்தக் கூட்டினுள் இருக்கும் புழு அசையாமல் உணவு உட் கொள்ளாமல் ஐந்தாறு நாட்கள் கிடக்கும். இதைக் **கூட்டுப்புழு** அல்லது **பியூப்பா** என்பார்கள். கூட் டுப் புழுப் பருவத்தில் இதன் உடலில் சில மாறுதல் கள் ஏற்படும்; தலை, மார்பு, வயிறு என்ற பாகங் களும் இறக்கைகளும் அமையும். இந்த உருமாற்றம் முற்றுப் பெற்றவுடன் **முழு வளர்ச்சியடைந்த ஈ** கூட்டை உடைத்துக்கொண்டு வெளியே வந்து பறக் கும். எனவே ஈயின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் நான்கு: **முட்டை, லார்வா, பியூப்பா, ஈ.**

ஈக்கள் நம் வீடுகளில் பெருகவிடாமல் தடுப் பதற்கு, வீடுகளிலும் சுற்றுப் புறங்களிலும் சாணக்குவியல்களும் குப்பைகூளங்களும் கிடக்கும் படி விடக்கூடாது. நமது உணவுப் பொருள்களை ஈ மொய்க்காமல் மூடியே வைத்திருக்கவேண்டும்.

கொசுவின் வளர்ச்சி: மலேரியா என்ற முறைக்காய்ச்சல், மஞ்சள்சுரம், யானைக்கால் வியாதி ஆகிய நோய்களை நம்மிடையே பரவச்செய்யும் பூச்சி கொசுவாகும். எனவே ஈயைப் போல் கொசுவும்

நமது கொடிய விரோதி. நாம் வசிக்குமிடங்களில் கொசுக்கள் பெருகாமல் தடுப்பது அவசியம்.

பெண் கொசு சாக்கடை நீரிலும், தேங்கிய நீருள்ள குளங் குட்டைகளிலும் நூற்றுக்கணக்கான முட்டைகளை இடும். ஒருவிதப் பசையினுல் **முட்டைகள்** ஒன்ருெடொன்று ஒட்டிக் கொண்டு சிறு சிறு குவியல்களாக நீரில் மிதக்கும். இரண்டு மூன்று நாட்களில் முட்டைகளிலிருந்து **புழுக்கள்** வெளி வரும். கொசுப் புழுவை ஆங்கிலத்தில் **லார்வா** அல்லது **ரிக்ளர்** என்று சொல்லுவார்கள். இது நீரில் நெளிந்து சென்று நீரிலுள்ள நுட்பமான ஜீவராசிகளைத் தின்று வாழும். இதற்கு இறக்கைகள் இரா; வால் புறத்தில் ஒரு சுவாசக் குழாய் உண்டு. கொசுப் புழு அடிக்கடி நீர் மட்டத்திற்கு வந்து தலை கீழாகத் தொங்கிக் கொண்டு தன் சுவாசக் குழாயை வெளியே நீட்டிக் காற்றைச் சுவாசிக்கும்.



படம் 21. கொசுவின் வளர்ச்சி—முட்டைகள், ரிக்ளர், பியூப்பா, கொசு

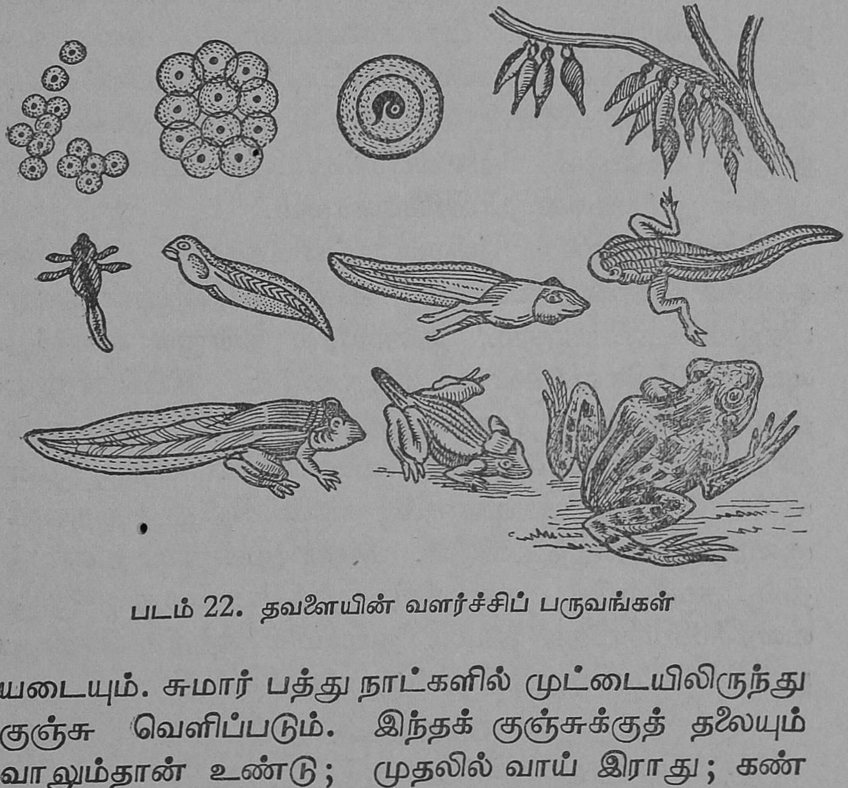
சுமார் பத்து நாட்கள் புழுப்பருவத்தில் இருந்த பின், இதன் மேல் தோல் கெட்டியாகி ஒரு கூடுபோல்

அமையும். இப்பொழுது கொசுப்புழு பியூப்பா அல்லது கூட்டுப்புழு ஆகிறது. கொசுவின் பியூப்பா உணவு உட்கொள்ளாது; ஆனால் நீரில் அங்குமிங்கும் நெளிந்து செல்லும்; நீர் மட்டத்திற்கு வந்து சுவாசிக்கும். கூட்டுப் புழுப் பருவத்தில் இதற்கு இறக்கைகளும் நீண்ட கால்களும் உறிஞ்சு குழாயும் உண்டாகும். சுமார் நாலைந்து நாட்களில் வளர்ச்சி பூர்த்தியடைகிறது. அப்பொழுது பியூப்பா நீர் மட்டத்திற்கு வரும். மேலுறையை உடைத்துக் கொண்டு முழு வளர்ச்சி யடைந்த கொசு வெளிவந்து காற்றில் பறந்து செல்லும்.

எனவே கொசுவின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் ஈயின் வளர்ச்சிப் பருவங்களை ஒருவாறு ஒத்திருக்கின்றன. கொசு பெருகாமல் தடுப்பதற்கு நம் வீடுகளிலும், சுற்றுப் புறங்களிலும் கழிவு நீரும், சாக்கடை நீரும் தேங்கி நிற்க விடக்கூடாது. தேங்கிய நீர் இல்லாவிட்டால் கொசு முட்டையிட முடியாது. ஊர்ப்புறங்களில் தேங்கிய நீருள்ள சிறு குளங்குட்டைகளில் கொசு முட்டையிடக்கூடும். கொசுப்புழுக்கள் சுவாசிப்பதற்கு அடிக்கடி நீர் மட்டத்திற்கு வந்து தொங்குகின்றன; நீரில் மண்ணெண்ணெய் போன்ற ஏதேனும் ஓர் எண்ணெயை ஊற்றினால், கொசுப்புழுக்கள் தொங்க முடியாது; எனவே அவை சுவாசிக்க முடியாமல் இறந்து விடும். கொசுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாகாமலிருக்க இந்த இரு வழிகளையும் கையாள வேண்டும். கொசுக்கள் அதிகமாயுள்ள ஊர்களில் வாழ்பவர்கள் இரவில் கொசு வலைகளுக்குள் படுத்து உறங்கலாம்.

தவளையின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் : தவளை குளங் குட்டைகளில் வாழும் பிராணி; தரையிலும்

வாழக் கூடியது. பெண் தவளை நீரில் ஆயிரக்கணக்கான முட்டைகளை இடும். முட்டைகள் சிறு கடுகு போன்றிருக்கும்; இவை ஒரு பசைபோன்ற திரவத்தினுல் ஒன்ருேடொன்று ஒட்டிக் கொண்டு கூட்டங் கூட்டமாக நீரில் மிதப்பதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். சூரிய வெப்பத்தினுல் முட்டைக் கரு வளர்ச்சி



படம் 22. தவளையின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள்

யடையும். சுமார் பத்து நாட்களில் முட்டையிலிருந்து குஞ்சு வெளிப்படும். இந்தக் குஞ்சுக்குத் தலையும் வாலும்தான் உண்டு; முதலில் வாய் இராது; கண்களும் இல்லை. நீரில் வளரும் தாவரத்தின் இலையிலோ கிளையிலோ ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும். தவளைக் குஞ்சுக்குத் தலைப்பிரட்டை என்று பெயர். சுமார் நான்கு நாட்களில் இதற்கு வாயும் கண்களும் உண்டாகும். தலையின் இரு பக்கங்களிலும் சுவாசிக்கும்

உறுப்புக்களான **செவுள்கள்** வெளிப்புறமாக உண்டாகும். இவை **புறச் செவுள்கள்** எனப்படும். இவற்றின் உதவியால் தலைப்பிரட்டை நீரில் கரைந்துள்ள பிராணவாயுவை எடுத்துக்கொண்டு, கார்பன்டை ஆக்ஸைடு வாயுவை நீரில் வெளிவிடும். சுமார் ஒரு வார காலத்தில் **உட்செவுள்கள்** உண்டாகி, வெளிச் செவுள்கள் மறைந்துவிடும். உட்செவுள்களும் நீரில் கரைந்துள்ள பிராணவாயுவைச் சுவாசிக்க உதவும். உட்செவுள்கள் உண்டான தலைப்பிரட்டை, பெரும்பாலும் மீனைப் போலவே இருக்கும்; வாலினால் நீந்திச் செல்லும். தலைப்பிரட்டையின் உணவு நீரிலுள்ள நுட்பமான தாவரங்களாகும்.

நாளடைவில் தலைப்பிரட்டைக்குப் பின்னங் கால்கள் தோன்றி வளரும். இதன் மார்பினுள் நுரையீரலும் உண்டாகும். நுரையீரல் நன்ருக வளர்ந்தவுடன் உட்செவுள்கள் மறைந்துவிடும். இப்பொழுது தவளை அடிக்கடி நீர்மட்டத்திற்கு வந்து சாதாரணக் காற்றை நுரையீரல்களால் சுவாசிக்கும். பிறகு முன்னங்கால் முளைத்து வளரும்; வால் சிறிது சிறிதாகக் குறைந்து மறைந்துவிடும். சுமார் மூன்றுமாத காலத்தில் தவளையின் வளர்ச்சி பூர்த்தியாகிறது. முழு வளர்ச்சியடைந்த தவளை தரையில் தத்திச் சென்று பூச்சிகளைப் பிடித்துத் தின்று ஜீவிக்கும்.

கேள்விகள்

1. ஈ எங்கு முட்டையிடுகிறது?
2. ஈயின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் என்ன?
3. ஈக்கள் பெருகாமலிருக்க என்ன செய்யவேண்டும்?
4. கொசுக்கள் பெருக, தேங்கியநீர் அவசியமாயிருப்பது ஏன்?
5. கொசுக்களை ஒழிக்க என்ன வழிகளைக் கையாள வேண்டும்?

6. ஈக்களும் கொசுக்களும் நமக்குச் செய்யும் தீங்குகள் என்ன ?

7. தவளையின் வளர்ச்சியில் அது எப்பொழுது மீனைப் போல் வாழ்கிறது ?

8. முழுவளர்ச்சியடைந்த தவளைக்கும் தலைப்பிரட்டைக்கும் உள்ள வித்தியாசங்களைக் கூறு.

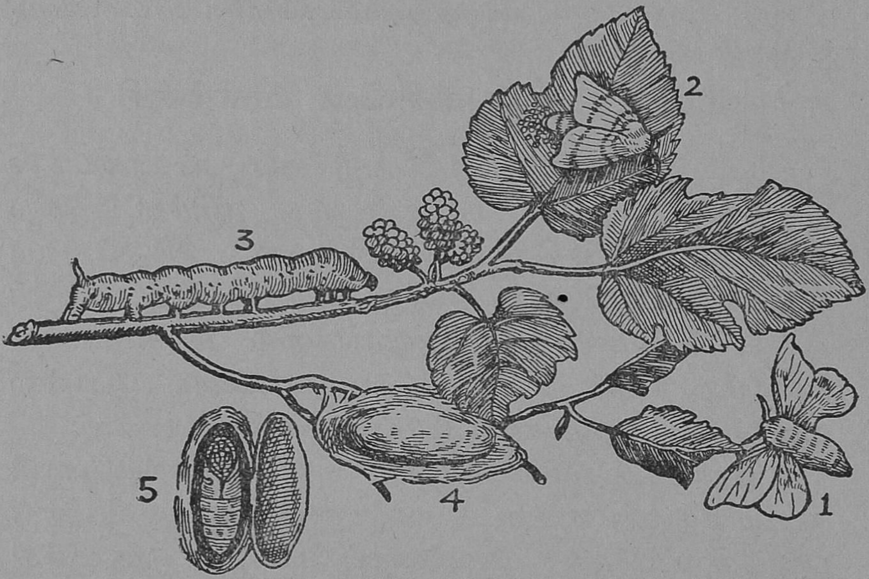
10. பட்டுப்பூச்சியின் வளர்ச்சி

பட்டுப்பூச்சி : நாம் உடுக்கும் பட்டாடைகள் ஒருவிதப் புழுவின் கூட்டிலிருந்து எடுக்கப்படுகிற நூலினுல் நெசவு செய்யப்படுகின்றன. இந்தப் புழுவுக்குப் **பட்டுப் புழு** என்று பெயர். இது பட்டுப் பூச்சியின் வளர்ச்சிப் பருவங்களில் இரண்டாவது பருவம். ஈயின் வளர்ச்சிப் பருவங்களைப் போன்ற வளர்ச்சிப் பருவங்கள் பட்டுப் பூச்சிக்கும் உண்டு.

தோட்டங்களில் அழகிய பல வர்ணங்களோடு கூடிய சிறகுகளையுடைய வண்ணுத்திப் பூச்சிகளைப் பார்த்திருப்பீர்கள். இவற்றைப் போன்ற ஒரு பூச்சி தான் பட்டுப்பூச்சி. பட்டுப்பூச்சியின் சிறகுகள் மங்கிய நிறமாயிருக்கும்; இது மாலை வேளைகளில் வெளியே வருகிற **அந்துப் பூச்சிகளின்** இனத்தைச் சேர்ந்தது.

பட்டுப் பூச்சியின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் : பட்டு எடுப்பதற்காக நம் நாட்டிலும், சீனு, ஜப்பான், பிரான்ஸ், முதலிய நாடுகளிலும் பலர் பட்டுப் பூச்சிகளை வளர்க்கிருர்கள். பட்டுப் பூச்சி முசுக்கட்டை இலைகளில் நூற்றுக் கணக்கான **முட்டைகளை** இடும். சூரிய வெப்பத்தால் முட்டைகளிலுள்ள கரு வளர்ச்சியடையும். நாலைந்து நாட்களில் முட்டைகள் வெடித்துச் சிறு புழுக்கள் வெளிவரும். இப்புழுக்களே **பட்டுப் புழுக்களாம்**. இவற்றின் உணவு முசுக்

கட்டை இலை. இவை அந்த இலைகளை ஏராளமாகத் தின்று வளரும். ஆகையால் பட்டுப் புழுக்களை வளர்ப்பவர்கள் முசுக்கட்டை மரங்களை அதிகமாக



படம் 23. பட்டுப்பூச்சியின் வளர்ச்சி

1. பட்டுப்பூச்சி, 2. பட்டுப்பூச்சி முட்டையிடுதல், 3. பட்டுப் புழு, 4. பட்டுப்புழுவின் கூடு, 5. கூட்டினுள் பியூப்பா.

வளர்த்துவர வேண்டும். அவற்றிலிருந்து இலைகளைப் பறித்து, நறுக்கி புழுக்களுக்கு உணவாகப் போட வேண்டும்.

பட்டுப் புழுக்கள் சுமார் மூன்றுவார காலம் முசுக்கட்டை இலைகளைத் தின்று வளரும். நாலைந்து நாட்களுக்கு ஒரு தடவை தோலை உரிக்கும். வளர்ச்சி முடியும்பொழுது சுமார் 2 அங்குல நீள முள்ள பொன்னிறமான புழுக்களாகும். இப்பொழுது ஒவ்வொரு புழுவும் இலை தின்பதை நிறுத்திவிட்டு, தன்னைச் சுற்றி ஒரு கூடு அமைக்க ஆரம்பிக்கும். புழுவின் வாய்ப்புறத்திலிருந்து வெளிவரும் ஒரு

பிசின் போன்ற திரவம் காற்றுப் பட்டவுடன் இறுகிப் பட்டு நூலாகிறது. புழு, தன் தலையை வேகமாகச் சுற்றிச் சுற்றி அசைத்து, பட்டு நூலினால் கூடு கட்டு கிறது. கூடுகட்டி முடியும் பொழுது புழு அதன் உள்ளே அகப்பட்டிருக்கும்; சுமார் பத்து நாட்கள் கூட்டுக்குள் உறங்குவதுபோல் கிடக்கும். இப்பொழுது அது கூட்டுப்புழு நிலையில் இருக்கிறது. உணவு புசித்தலும் அசைதலும் இல்லாமலிருக்கும். கூட்டுப் புழுவின் உடலில் உருமாற்றம் ஏற்படுகிறது. இறக்கை கள், கால்கள், உறிஞ்சு கருவி எல்லாம் அமை கின்றன. வளர்ச்சி பூர்த்தி அடைந்ததும் பட்டுப் பூச்சி கூட்டைப் பிய்த்துக் கொண்டு வெளியே வரும்.

பட்டு எடுப்பவர்கள், கூட்டுப் புழுக்களை முற் றிலும் வளர விடுவதில்லை. கூடு பூர்த்தியானதும், அவர்கள் பட்டுக் கூடுகளைக் கொதிநீரில் போடுவார் கள். உள்ளேயிருக்கும் புழுக்கள் இறந்துவிடும். பிறகு கூட்டில் பட்டு நூலின் நுனியைக் கண்டு பிடித்து ராட்டையில் வைத்துச்சுற்றி ஒரே தொடர்ச்சி யான நூலாகப் பிரித்தெடுப்பார்கள். பட்டுப் பூச்சி கூட்டைப் பிய்த்துக்கொண்டு வெளியேறிவிட்டால், நூல் பல இடங்களில் அறுந்து போகுமாதலால் இப் படிச் செய்கிறார்கள். மேன்மேலும் பட்டுப்புழுக்களை உற்பத்தி செய்வதற்காக, சில புழுக்கூடுகளை மட்டும் விட்டு வைப்பார்கள். அவற்றிலிருந்து வெளிவரும் பட்டுப் பூச்சிகள் மறுபடியும் முட்டைகளிட்டு இன விருத்தி செய்கின்றன.

கேள்விகள்

1. பட்டுப் பூச்சியின் வளர்ச்சிப் பருவங்களைச் சொல்லு.
2. பட்டுப்புழு எப்படிக் கூடுகட்டுகிறது ?
3. பட்டு எவ்வாறு எடுக்கப்படுகிறது ?

IV இயக்கம்

11. பிராணிகளின் சஞ்சார வகைகள்

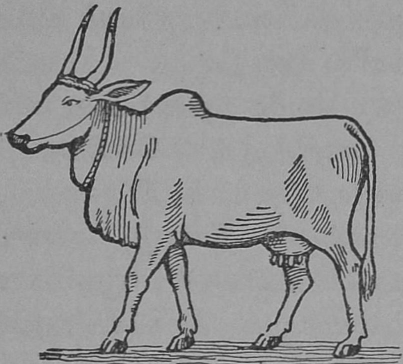
பிராணிகளின் சஞ்சார வகைகள்—நடத்தல், ஓடுதல், குதித்துச் செல்லல், ஊர்தல், நீந்துதல், பறத்தல்.

பிராணிகள் சஞ்சரிப்பதற்குக் காரணங்கள் : தாவரங்கள் தாம் நிற்கும் இடத்திலேயே தமக்கு வேண்டிய உணவு முதலிய தேவைகளைப் பெறுகின்றன. ஆனால் பிராணிகளுக்கு அவ்வாறு உணவு கிடைப்பதில்லை. அவை பல இடங்களில் தேடியலைந்து தான் உணவைப் பெறவேண்டியிருக்கிறது. தம்மை அடித்துத் தின்னும் வலிய பிராணிகளிடமிருந்து எளிய பிராணிகள் தப்பித்துக் கொள்வதற்காக இடம் பெயர்ந்து செல்கின்றன. சீதோஷ்ணநிலை மாறுபாட்டினால் ஏற்படும் கடுங்குளிர், கொடிய உஷ்ணம் முதலியவற்றிலிருந்து தப்பவும் பிராணிகள் சஞ்சரிக்கின்றன.

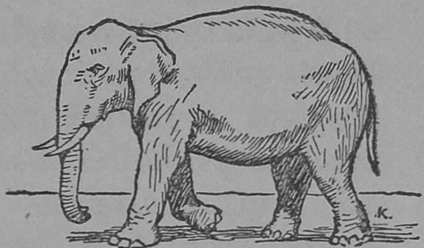
சஞ்சார வகைகள் : பிராணிகளுடைய சஞ்சார வகைகள் பலவிதமாயிருக்கின்றன. நடத்தல், குதித்துச் செல்லல், ஊர்ந்து செல்லல், நீரில் நீந்துதல், வானில் பறத்தல்—இவை பலவிதமான சஞ்சாரங்களாம். ஒவ்வொரு பிராணியின் சஞ்சாரத்திற்கும் ஏற்றபடி அதன் உடலமைப்பு இருப்பதைக் காணலாம்.

நடத்தல், ஓடுதல்: ஆடு, மாடு, எருமை, யானை, குதிரை, மான் முதலிய நாற்கால் பிராணிகள் நடந்து செல்லக் கூடியவை. இவற்றில் பருத்த தேகமும் குட்டையான கால்களும் உடைய மாடு,

யானை போன்றவை, அபாயத்திலிருந்து தப்பிக்கச்

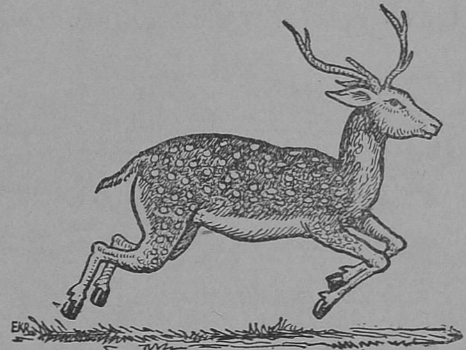


படம் 24. நடப்பன—பசு

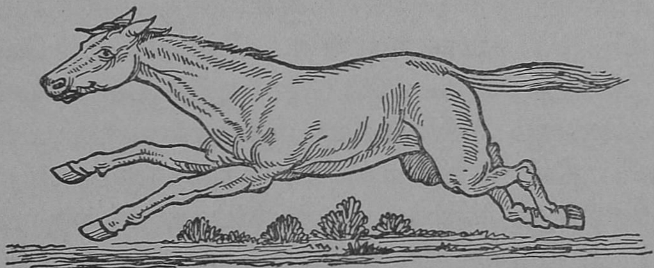


படம் 25. நடப்பன—யானை

சிறிதுநேரம் ஓடுமே யொழிய, தொடர்ந்து வெகுநேரம்



படம் 26. ஓடுவன—மான்

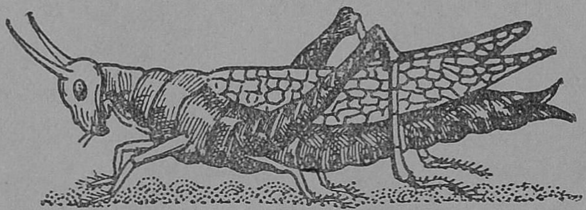


படம் 27. ஓடுவன—குதிரை

வேகமாக ஓடமாட்டா. குதிரையும் மானும் நீண்ட

வலிய கால்களையுடையவை; இவை வெகுநேரம் களைப்பில்லாமல் வேகமாக ஓடக்கூடியவை. நாயும் வேகமாக ஓடக்கூடிய பிராணிகளில் ஒன்று.

குதித்துச் செல்லல்: தவளை தரையில் சஞ்சரிக்கும்பொழுது தத்திக் குதித்துச் செல்கிறது. அதன் கால்கள் நான்கும் ஒரே நீளமாக இல்லாததே இதற்குக் காரணம். பின்கால்கள் நீண்டு, தசைப் பிடிப்புள்ளனவாய் வலிமையாக உள்ளன; முன்கால்கள் குட்டையாகவும் பலமற்றும் இருக்கின்றன. தவளை தரையில் உட்கார்ந்திருக்கும் பொழுது பின் கால்கள் மடிந்திருக்கும்; அது திடீரென்று மடிப்பை நிமிர்த்தித் தரையை உதையும். இந்த விசையில் உடல் முன்புறம் தூக்கி எறியப்படும். விழுமிடத்தில்



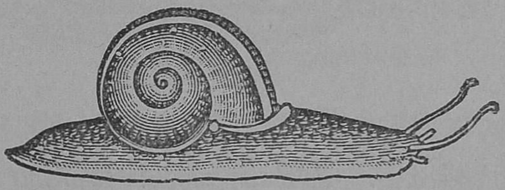
படம் 28. குதிப்பன—வெட்டுக்கிளி

தலை தரையில் மோதாமலிருக்க முன்கால்களைத் தரையில் ஊன்றிக் கொள்ளும். ஆஸ்திரேலியாவில் காணப்படும் கங்காரு என்ற பிராணியும் வெட்டுக்கிளியும் தவளையைப்போல் குதித்துச் செல்லும் பிராணிகளாம். இவற்றின் பின்கால்களும் முன்கால்களைவிட நீண்டு வலிமை பொருந்தி யிருக்கின்றன.

ஊர்ந்து செல்லல்: மண்புழு, நத்தை, பாம்பு, பல்லி போன்ற பிராணிகளை ஊர்வன என்கிறோம். இவை தரையில் ஊர்ந்து செல்வதால் இப்பெயர் பெற்றுள்ளன. மண்புழுவுக்குக் கால்கள் இல்லை.

அதன் உடல் பல தசை வளையங்களால் ஆனது. இந்த வளையங்களிலிருந்து நுட்பமான உரோமம் போன்ற உறுப்புகள் (Setae) நீட்டிக் கொண்டிருக்கின்றன. மண்புழு இவற்றில் சிலவற்றைத் தரையில் ஊன்றிக்கொண்டு, சில தசை வளையங்களை முன்னுக்கு நீட்டும்; பிறகு இவற்றை ஊன்றிக்கொண்டு, மற்ற வளையங்களை முன்னுக்கு இழுக்கும். இவ்வாறு மாறிமாறிச் செய்து, மெதுவாக ஊர்ந்து முன்னேறுகிறது.

நத்தை தன் ஒரே பாதத்தினால் ஊர்ந்து செல்கிறது. பாதத்திலுள்ள தசைகளின் செயலினால்

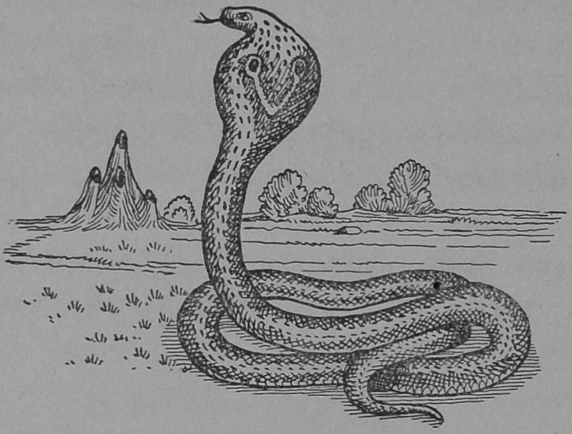


படம் 29. ஊர்வன—நத்தை

பாதத்தில் அலைகள் போன்ற சுருக்கங்கள் ஏற்படுகின்றன. சுருக்கங்களைச் சிறிது சிறிதாக முன்னேக்கி நகர்த்தி நத்தை ஊர்ந்து செல்கிறது.

பாம்புக்குக் கால்களில்லாவிட்டாலும் வேகமாக ஊர்ந்து செல்கிறது. பாம்பின் மார்புப் பக்கத்தில் ஒழுங்காக அடுக்கிய செதில்கள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு செதிலும் உட்புறத்தில் ஒரு ஜதை விலா எலும்பு நுனிகளுடன் இணைந்துள்ளது. விலா எலும்புகள் தாராளமாக முன்னும் பின்னும் அசையக் கூடிய விதத்தில் முதுகெலும்புடன் இணைந்துள்ளன. பாம்பு தன் விலா எலும்புகளை அசைத்துச் செதில்களால் தரையைப் பற்றிக் கொள்ளமுடியும். பாம்பு

தன் வால் பகுதியைத் தரையில் ஊன்றிக்கொண்டு தலைப் பகுதியை முன்னுக்கு நீட்டும்; பிறகு தலைப் பகுதியை ஊன்றிக்கொண்டு வால்பகுதியை முன்



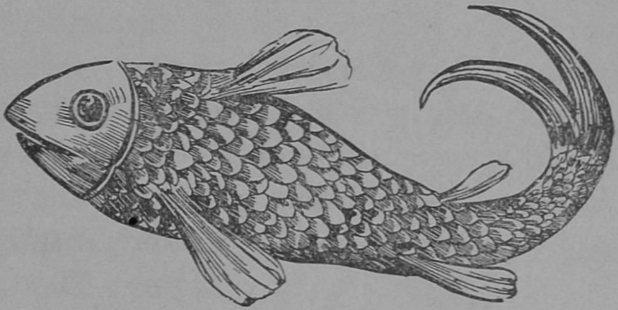
படம் 30. ஊர்வன—பாம்பு

னுக்கு இழுக்கும். இவ்வாறு செல்வதற்கு, பாம்பு வளைந்துவளைந்து சென்றால் தான் முடியும். மேலும் பிடிமானம் இல்லாத வழுவழுப்பான தரையில் பாம்பு நகரமுடியாது.

பல்லிக்குக் குட்டையான கால்கள் உண்டு; இவற்றின் உதவியால் பல்லி ஊர்ந்து செல்கிறது. கால்கள் இருந்தாலும் இல்லாவிட்டாலும் மார்பு தரையில் படும்படியாகச் சஞ்சரிக்கும் பிராணிகள் ஊர்வன இனத்தைச் சேர்ந்தவையே.

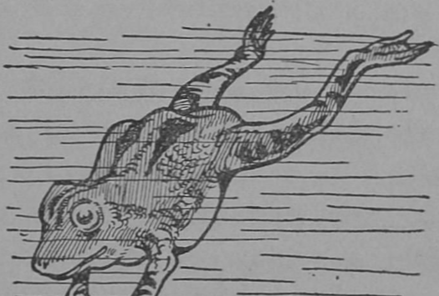
நீந்துதல்: நீந்தும் பிராணிகளில் சிறந்தது மீன். இது நீரிலேயே வசிக்கும். சாதாரணக் காற்றை இதனால் சுவாசிக்க முடியாது; நீரில் கரைந்திருக்கும் காற்றை மட்டும்தான் சுவாசிக்கும்படி இதன் சுவாச உறுப்பாகிய செவுள்கள் அமைந்துள்ளன. எனவே நீரிலேயே வாழ்வதற்கும் சஞ்சரிப்பதற்கும் ஏற்றபடி

இதன் உடல் அமைப்பு இருக்கிறது. நடுப்பருத்து, முன்னும் பின்னும் குறுகியுள்ள இதன் உடல் அமைப்பு நீந்துவதற்கு ஏற்றதாயுள்ளது. இதன் வாலி லுள்ள பெரிய துடுப்பு வேகமாக நீரைத் தள்ளிக்



படம் 31. நீந்துவன—மீன்

கொண்டு நீந்த உதவுகிறது. ஜதையாயுள்ள மார்புத் துடுப்புக்கள் திசை திரும்ப உதவும்; மற்றொரு ஜதை யான இடுப்புத் துடுப்புக்களும், முதுகுத்துடுப்பும், குதத் துடுப்பும் மீனின் உடல் மேல் கீழாகப் பிறழ்ந்து விடாமல் சமநிலையி லிருக்க உதவும்.



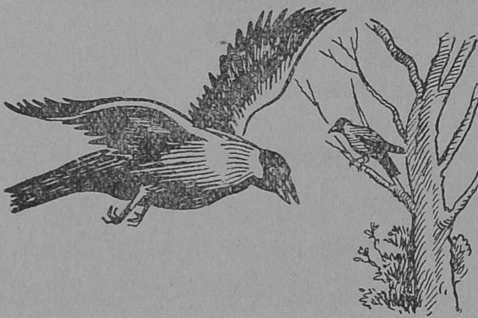
படம் 32. நீந்துவன—தவளை

தவளை, வாத்து, ஆமை போன்ற பிரா ணிகளின் கால் விரல் கள் ஒரு தோலினால் இணைக்கப்பட்டு தோ லடிப் பாதங்களாக இருக்கும். தவளைக் குப் பின்கால்களில் மட்டும் இவ்வாறு அமைந்திருக்கிறது. இந்தப் பாதங்களைத் துடுப்

பாக உபயோகித்து, இந்தப் பிராணிகள் நீந்துகின்றன.

பறத்தல் : பறவைகளும், வண்ணாத்திப் பூச்சி போன்ற சில பூச்சிகளும், வெளவாலும் பறக்கும் பிராணிகளாகும். இவைகளுக்கு இறக்கைகள் இருக்கின்றன.

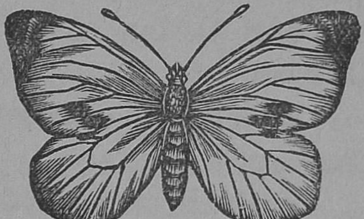
பறவையின் எலும்புகள் குழலாக அமைந்திருப்பதால், உடல் இலேசாக இருக்கும். இதன் இறக்கைகள் பல இலேசான தகடுகள் போன்ற இறகுகளால் அமைந்தவை. நம் கையெலும்புகள் ஸ்தானத்தில் உள்ள எலும்புகளில் இந்த இறகுகள் பொருந்தியுள்ளன. சில தசைகளின் உதவியால் பறவை தன் இறக்கைகளை விரிக்கவும் மடக்கவும் முடியும். கீழிருந்து மேலே செல்லும் பொழுது, பறவை தன் இறக்கைகளை விரித்து அழுத்திக் காற்றைக் கீழ் நோக்கியும் பின்னுேக்கியும் தள்ளுகிறது ; பிறகு இறக்கைகளைச் சாய்த்து உயர்த்துகிறது ; மறுபடியும் காற்றை முன்போல் அழுத்துகிறது. நிமிஷத்துக்கு ஐம்பது அறுபது தடவை இவ்வாறு செய்வதால் பறவை காற்றில் மேலே செல்கிறது. கருடன், பருந்து, கழுகு போன்ற பறவைகள் உயரமான இடத்தில் வீசும் காற்றின் விசையைப் பயன்படுத்திக் கொண்டு இறக்கைகளை விரித்தவாறே வட்டமிடும்.



படம் 33. பறப்பன—காக்கை

பூச்சிகளின் இறக்கைகள் மெல்லிய தகடுகள்

போன்ற பொருளினுல் ஆனவை. இவை தம் சிறகுகளை நிமிஷத்துக்கு நூற்றுக் கணக்கான தடவை அடித்துக்கொண்டு பறக்கின்றன. வௌவாலின் இறக்கைகள் நீண்ட 'கைவிரல்' எலும்புகளை இணைக்கும் தோலினுல் ஆனவை. இது படபட வென்று தன் இறக்கைகளை அடித்துக்கொண்டு பறப்பது விகாரமாயிருக்கும்; அதிக உயரம் பறக்காது.



படம் 34. பறப்பன—வண்ணத்திப்பூச்சி

கேள்விகள்

1. பிராணிகள் சஞ்சரிப்பதற்குக் காரணங்கள் என்ன?
2. குதித்துச் செல்லும் பிராணிகளுக்கு மூன்று உதாரணம் கொடு. அவை எவ்வாறு குதிக்கின்றன?
3. ஊர்ந்து செல்லும் பிராணிகளில் ஏதேனும் இரண்டு கூறு. அவை எவ்வாறு ஊர்ந்து செல்கின்றன?
4. மீன் நீரில் வாழ்வதற்கு என்ன சௌகரியங்களைப் பெற்றிருக்கிறது?
5. மீனின் துடுப்புக்கள் எங்கெங்கு உள்ளன?
6. பறவை ஆகாயத்தில் சஞ்சரிக்க என்ன வசதிகளைப் பெற்றுள்ளது?

12. துரிதப் பிரயாண சாதனங்கள்

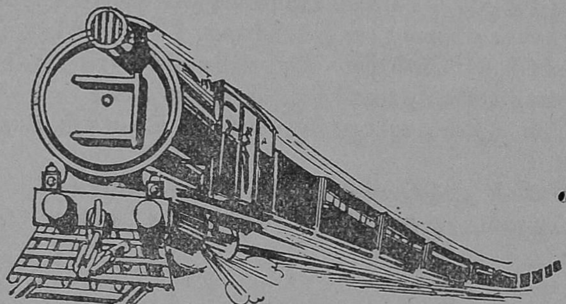
மனிதனின் துரிதப் பிரயாணம்—தரையில், கடலில், காற்றில்—அதற்கு வேண்டிய சாதனங்கள்.

பண்டைக் காலப் பிரயாண சாதனங்கள் : மனிதன் காட்டுமிராண்டியாகத் திரிந்த காலங்களில், பெரும்பாலும் அவன் நடந்தே பிரயாணம் செய்தான். பிறகு தனக்குப் பழக்கப்பட்ட குதிரை, கழுதை, எருமை போன்ற பிராணிகளின் மீது ஏறிச் சவாரி

செய்யக் கற்றுக் கொண்டான். நாளடைவில் வண்டியை அமைத்து, பழகிய பிராணிகளை அதில் பூட்டி இழுக்கச் செய்து ஒரு பிரயாண சாதனமாகச் செய்து கொண்டான்.

சமீபகாலம் வரை, குதிரைவண்டி, மாட்டுவண்டி போன்ற வண்டிகளும், குதிரை, கோவேறு கழுதை போன்ற பிராணிகளுமே மனிதர்களின் பிரயாண சாதனங்களாக இருந்துவந்துள்ளன. இவற்றைக் கொண்டு மணிக்குச் சுமார் 10 மைல் வேகத்திற்கு அதிகமாகப் பிரயாணம் செய்ய முடியாது.

நவீன கால தரைப் பிரயாண சாதனங்கள் : நியூகோமன் கண்டுபிடித்த நீராவி எஞ்சினை **ஜேம்ஸ் வாட்** திருத்தி அமைத்தார். இதைக் கொண்டு தண்டவாளங்களின்மீது ஓடக்கூடிய வண்டிகளை



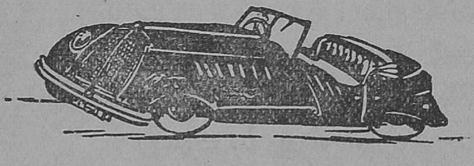
படம் 35. ரயில்வண்டித் தொடர்

அமைத்தார் **ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்ஸன்** என்ற அறிஞர். இதன் பிறகு எல்லா நாடுகளிலும் இருப்புப் பாதைகள் போடப்பட்டன ; அவற்றில் சக்திவாய்ந்த நீராவி எஞ்சின்களால் இழுக்கப்பட்ட ரயில் வண்டித் தொடர்கள் ஓடத் தொடங்கின. தற்கால ரயில் வண்டித் தொடர்கள் மணிக்குச் சுமார் 60 மைல் வீதம் ஓடக்கூடியவை. தொலை தூரப் பிரயாணங்களை

விரைவாகவும் சௌகரியமாகவும் செய்துமுடிக்க, ரயில் வண்டியே முதன்மையான தரைப்பிரயாண சாதனமாக உள்ளது.

நீராவி எஞ்சினைத் தவிர மின்சார எஞ்சினுல் இழுக்கப்பட்டு ஓடும் ரயில்வண்டிகளும் சில இடங்களில் இப்பொழுது உள்ளன. சென்னையிலிருந்து தாம்பரம் வரை, மின்சார ரயில் வண்டிகள் ஓடுகின்றன.

வேகமாகச் செல்லும் தரைப் பிரயாண சாதனங்களில் மோட்டார் வண்டியும் முக்கியமானது. பெட்ரோல் எண்ணெய் எரிந்து இயங்கும் எஞ்சினைக் கண்டுபிடித்த பிறகு மோட்டார் வண்டிகள் பெருவாரியாகச் செய்யப்பட்டு உபயோகிக்கப்படுகின்றன. இவையும் மணிக்கு 50, 60 மைல் வீதம் ஓடக் கூடியவை. மோட்டார் வண்டிகளில் எத்தனையோ ரகங்கள் உள்ளன. நாலைந்துபேர் அமர்ந்து செல்லக் கூடிய சிறு வண்டிகள் முதல் 50, 60 பேர் ஏறக்கூடிய பெரிய பஸ் வரை ரஸ்தாக்களில் செல்வதைக் காணலாம். சாமான்களை ஏற்றிச் செல்ல மோட்டார் 'லாரி'களும் ஓடுகின்றன.

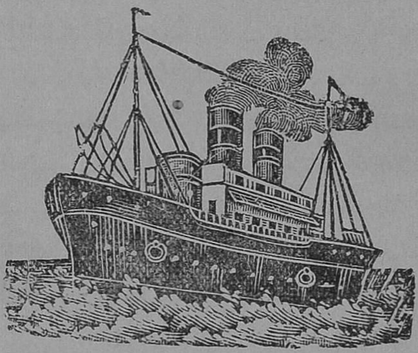


படம் 36. மேட்டார் வண்டி

படம் 37. சைக்கிள் வண்டி

சைக்கிளும் பெட்ரோல் எஞ்சின் இணைந்த மோட்டார் சைக்கிளும் விரைவாகச் செல்லக் கூடிய வாகனங்களாகும். சில நகரங்களில் ஓடும் 'டிராம்' வண்டிகள் மின்சார சக்தியினுல் ஓடுகின்றன. இவை வீதியின் நடுவில் பதிக்கப்பட்ட தண்டவாளங்களில் தான் செல்லும்.

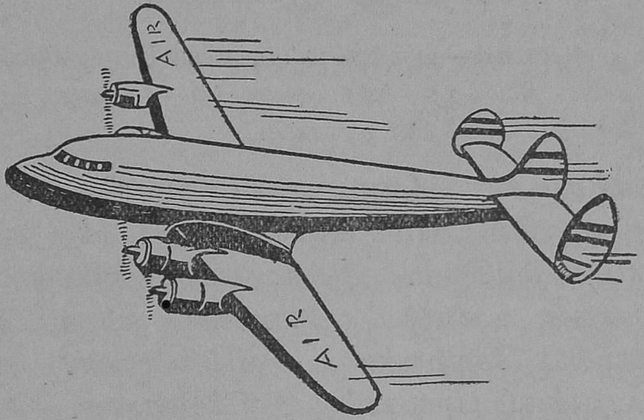
நீர்மேல் பிரயாண சாதனங்கள் : படகுகளையும் பாய்மரக் கப்பல்களையும் கொண்டு நம் முன்னோர் கடலின் மீது பிரயாணஞ் செய்தனர். பாய்மரக் கப்பல்களின் உதவியால் பெரிய கடல்களையும் அவர்கள் கடந்ததுண்டு. நீராவி எஞ்சின் கண்டு பிடித்த பிறகு, கப்பலை ஓட்டவும் அது உபயோகிக்கப்பட்டது. இத்தகைய கப்பல்கள், **நீராவிக் கப்பல்கள்** என்று பெயர் பெற்றன. தற்காலத்தில் பெரிய கப்பல்கள் நீராவி 'டர்பைன்' என்ற ஒரு வகை எஞ்சின்களால் செலுத்தப்படுகின்றன. நீராவிக் கப்பல்கள் மணிக்கு 25 முதல் 35 மைல் வரை வேகமாகச் செல்லும். ஆயிரக்கணக்கான மைல் தூரமுள்ள நாடுகளையும் நீராவிக் கப்பல்களின் மூலம் சில நாட்களில் அடையலாம். பீரங்கிகளையும் பிற போர்க் கருவிகளையும் அமைத்த கப்பல்கள், போர்க்கப்பல்கள் எனப்படும். இவை நாடு காவலுக்குப் பயன்படும்.



படம் 38. நீராவிக் கப்பல்

ஆகாய விமானங்கள் : பறவைகள் காற்றில் பறப்பதுபோல், தாமும் பறக்கவேண்டுமென்று வெகு காலமாகவே மனிதர்கள் முயற்சித்து வந்தார்கள். சுமார் ஐம்பது ஆண்டுகளுக்கு முன் தான் இது சாத்தியமாயிற்று. முதலில் காற்றைவிட இலேசான வாயுக்களைப் பலூன்களில் அடைத்து அவற்றைப் பறக்கவிட்டார்கள். பிறகு இவற்றைப் போன்ற பெரிய ஆகாயக் கப்பல்கள் செய்யப்பட்டன.

இலேசான வாயுக்கள் இல்லாமல், பெட்ரோல் எஞ்சி னுடைய சக்தியால் பறக்கும் விமானங்களை அமைப் பதில் அமெரிக்காவில் பிறந்த வில்பர் ரைட், ஆர்வில்



படம் 39. ஆகாய விமானம்

ரைட் என்ற இரு சகோதரர்கள் வெற்றிபெற்ருர்கள். தற்காலத்தில் பெரிய பெரிய ஆகாய விமானங்கள் பிரயாணிகளையும் தபால்களையும் தூக்கிக்கொண்டு மணிக்கு 150 முதல் 200 மைல் வரை வேகத்துடன் செல்கின்றன. இவ்விமானங்களில் பற்பல ரகங்கள் இருக்கின்றன. மணிக்கு 700, 800 மைல் வேகத்தில் செல்லக்கூடிய ‘ஜெட்’ விமானங்களும் தற்காலத்தில் செய்யப்படுகின்றன. நாடு காவலுக்காகப் பலவித மான போர் விமானங்களும் அமைக்கப்படுகின்றன.

கேள்விகள்

1. தரைமீது செல்லும் துரிதப் பிரயாண சாதனங்கள் எவை ?

2. கடற் பிரயாணம், ஆகாய மார்க்கப் பிரயாணம் - இவற் றிற்குரிய சாதனங்கள் யாவை? இவற்றின் சராசரி வேகங்களை ஒப்பிடு.

V ஆரோக்கிய வாழ்வு

13. நமது ஆடைகள்

நமது ஆடைகள்—பருத்தி, பட்டு, கம்பளி முதலியவற்றின் தகுதி—காலே நிலேக்குத் தக்க ஆடைகள்—ஈரத்தை உறிஞ்சி ஆவியாக்குவதில் அவற்றின் தராதரம்.

மனிதருக்கு ஆடைகளின் அவசியம் : சிறு வயது முதலே நாம் ஆடை அணியக் கற்றுக் கொண்டு விடுகிறோம். ஆடைகளே அணிவதால் பல நற்பயன்கள் உண்டு. ஆடைகள் நம் உடலுக்கு ஓர் அழகிய தோற்றத்தை அளிக்கின்றன. ஆடைகள் உடலுக்குப் பாதுகாப்பு அளிக்கின்றன. வெளிக் காற்றின் அதி வெப்பமும் கடுங் குளிரும் நம் உடம்பை அதிகம் பாதிக்காமல் ஆடைகள் தடுக்கின்றன.

பலவிதமான நார்ப் பொருள்களேக்கொண்டு ஆடைகள் நெய்யப்படுகின்றன. பருத்திப் பஞ்சு, பட்டு, கம்பளி, ‘ லினன் ’ என்ற ஒரு வகைச் சணல் நார் முதலியவற்றை ஆடைகளாக நெசவு செய்யலாம். வெவ்வேறு வகையான ஆடைகளின் தராதரத்தைத் தெரிந்துகொள்வோம்.

பருத்தி நூலாடைகள் : பருத்தி நூலாடைகளேயே நாம் பெரும்பாலும் அணிகிறோம். பிறவகை ஆடைகளேக் காட்டிலும் பருத்தி நூலாடைகள் மலிவானவை. இவற்றைத் தினந்தோறும் நீரில் துவைத்து எளிதில் சுத்தம் செய்யலாம். நம் உடம்பு வேர்வையைப் பருத்தி ஆடைகள் சட்டென உறிஞ்சிக் கொண்டு எளிதில் ஆவியாகச் செய்யும். எனவே கோடை காலத்திற்குப் பருத்தி ஆடைகள் ஏற்றவை.

தென்னிந்தியாவில் கடுங்குளிர் எந்தப் பருவத்திலும் இல்லை; எனவே வருஷம் முழுதும் பருத்தி நூலாடைகளையே நாம் அணியலாம். கடுங்குளிர் நாடுகளில் குளிர்ப் பருவ காலத்தில் பருத்தி நூலாடைகள் அணியத் தக்கவையல்ல; ஏனெனில் பருத்தி ஆடை ஓரளவு உஷ்ணங் கடத்தக் கூடிய பொருள்; கம்பளியைப் போல் திறமையாக உடல் உஷ்ணம் வெளியேறுவதைத் தடுக்காது.

பட்டு நூலாடைகள்: பட்டுப் புழுக்களின் கூடுகளிலிருந்து பிரித்தெடுக்கும் மெல்லிய நூல்தான் பட்டு. பட்டு நூல் உறுதியாயும் வழுவழுப்பாயும் பளபளப்பாயுமிருக்கும். பட்டாடைகள் நெடுங் காலம் உழைக்கும். ஆனால் பட்டாடைகள் விரைவில் வேர்வையை உறிஞ்சமாட்டா; எளிதில் ஆவியாகவும் விடமாட்டா. பட்டாடை நம் உடல் வெப்பத்தை வெளியே விடாமல் காக்கும். எனவே பட்டாடைகள் குளிர் காலத்திற்கு ஏற்ற ஆடைகளாகும். பருத்தி நூலாடைகளைப் போல் இவற்றைத் தினசரி நீரில் துவைத்துச் சுத்தம் செய்ய முடியாது. நீரில் நனைத்தால் சிறிது சுருங்கிவிடும்.

கம்பளி: ஆட்டு ரோமத்தை நூலாக்கிக் கம்பளி ஆடைகள் நெய்யப்படுகின்றன. ஒட்டகம் முதலிய வேறு சில பிராணிகளின் உரோமத்தினாலும் ஆடைகள் செய்யலாம். கம்பளி வெப்பத்தை எளிதில் கடத்தாது. ஆகையால் குளிர் காலத்திற்குக் கம்பளி ஆடைகள் தகுந்தவை. வட இந்தியாவிலும், ஐரோப்பிய நாடுகளிலும் குளிர் காலத்தில் பொறுக்க முடியாத குளிர் உண்டு. அங்கெல்லாம் அக்காலத்தில் கம்பளி ஆடையை அணிவது இன்றியமையாதது. கம்பளி ஆடைகள் நம் உடல் வேர்வையை

உறிஞ்சிக் கொள்ளும்; ஆனால் எளிதில் ஆவியாக விடமாட்டா. ஆகையால் இவை கோடை காலத்திற்குப் பயன்படா.

பிற ஆடைகள்: 'லினன்' ஆடைகள் ஒரு வகைச் சணல் நாரிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. இந்த ஆடைகள் பருத்தி நூலாடைகளைப் போன்ற இயல்புள்ளவை; ஆனால் பருத்தி நூலாடையை விட அதிக உறுதியுள்ளவை; பட்டைப் போல் பளபளப்பாயுமிருக்கும். 'ரப்பர்' நீரைச் சிறிதும் உறிஞ்சாது; எனவே சில கெட்டியான துணிகளின்மீது ரப்பரைப் பூசி மழையில் நனையாத ஆடைகள் தயாரிக்கிறார்கள். கடுங்குளிருள்ள துருவ மண்டலப் பிரதேசங்களில் வாழ்பவர் சில பிராணிகளின் உரோமத் தோல்களையே ஆடைகளாக்கி அணிகிறார்கள். கம்பளி ஆடைகளை விட இவை அதிகத் திறமையாய் உடல் வெப்பம் வெளியேறாதவாறு காக்கும். தற்காலத்தில் பலவகைச் செயற்கைப் பட்டுக்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. மரச் சோற்றை ரசாயன முறைகளைக் கொண்டு நூலாக்கி, செயற்கைப்பட்டு ஆடைகள் நெசவு செய்யப்படுகின்றன. இவை இயல்பில் பருத்தி ஆடைகளைப் போன்றவை.

கேள்விகள்

1. ஆடைகளால் நமக்கு ஏற்படும் பயன்கள் என்ன?
2. பருத்தி நூலாடைகளைப் பட்டாடைகளுடன் ஒப்பிடு.
3. கம்பளி உடைகளின் இயல்புகள் என்ன? அவை எக் காலத்திற்கு ஏற்றவை?
4. நற்சணல், ரப்பர்—இவற்றால் தயாரிக்கப்படும் ஆடைகளின் தன்மைகள் என்ன?

14. தேக சுத்தம்

ஒவ்வொருவரும் தம் தேகத்தைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளலின் அவசியம்—கண், பற்கள், காது, நாசி இவற்றைக் கருத்தாகக் கவனித்தல்.

தேக சுத்தமும் ஆரோக்கியமும்: ஆரோக்கிய வாழ்வை நாம் எல்லோரும் விரும்புகிரேம். ஆனல் அத்தகைய வாழ்வைப் பெறுவதற்கு வேண்டிய வழிகளில் முயற்சிக்காமல் அடிக்கடி நோயுறுகிரேம். ஆரோக்கிய வாழ்வுக்கு நம் உடல் சுத்தம், உடை சுத்தம், உணவு சுத்தம் ஆகிய மூன்றும் அவசியமானவை. நாம் வசிக்கும் வீட்டின் சுத்தமும், நம் ஊரின் சுத்தமும்கூட நமது ஆரோக்கிய வாழ்விற்கு இன்றியமையாதவையே. அழுக்கிலும், அசுத்தங்களிலும் நோய்க் கிருமிகள் மலிந்திருக்கும்; இவை நம் உடம்பில் புகும்படி விட்டுவிட்டால் நாம் நோயுற்று ஆரோக்கியத்தை இழக்க நேரிடும்.

நம் தோல் நமது உடம்பிலுண்டாகும் கழிவுப் பொருளான வேர்வையை வெளிப்படுத்தும் கழிவு உறுப்பாக வேலை செய்கிறது. தோலில் உள்ள நுட்பமான துவாரங்களின் வழியே வெளிப்படும் வேர்வையிலுள்ள நீர் மட்டும் ஆவியாகிவிடுகிறது; அதிலுள்ள சில உப்புப் பொருள்கள் தோலின்மீது தங்கும். மேலும் நம் தோலில் சிறிது எண்ணெயும் கசியும். காற்றிலுள்ள தூசி தோலில் படியும். இக்காரணங்களால் தோல் அசுத்தமடைகிறது. இந்த அசுத்தங்களைப் போக்குவதற்கு நாம் தினந்தோறும் நீராட வேண்டும். உடம்பை நன்ருகத் தேய்த்துக் குளிக்க வேண்டும்; சோப்பையோ, சீயக்காய்த் தூளையோ உபயோகித்துத் தேய்த்தால் எண்ணெய்ப் பசை

நீங்கும். சொரசொரப்பான துணியாலும் தேய்த்துக் குளிக்கலாம். தினந்தோறும் காலையில் ஒரு தடவை யாவது குளிக்க வேண்டும். பல நாட்கள் குளிக்காம லிருந்து விட்டால் உடம்பு துர்நாற்றம் வீசத் தொடங்கும்; வேர்வைத் துவாரங்கள் அடைபட்டு மேன்மேலும் வேர்வை வெளியேற முடியாது போகும். தோலில் நோய்க்கிருமிகள் அமர்ந்து சொறி, சிரங்கு, படை முதலிய வியாதிகளை உண் டாக்கும். எனவே நாம் தினசரி அழுக்குப்போக உடம்பை நன்ருகத் தேய்த்துக் குளிப்பது அவசியம்.

கண் : உடம்பைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்வ தோடுகூட, கண், காது முதலிய சில முக்கியமான உறுப்புக்களின் ஆரோக்கியம்பற்றி விசேஷமான கவனம் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். இவற்றில் கண்கள் முக்கியமானவை. கண்பார்வை யில்லா விட்டால் உலக வாழ்க்கை பயனற்றதே. காலையில் பல் துலக்கும்பொழுதும் நீராடும்பொழுதும் சுத்த மான நீரால் கண்களைக் கழுவவேண்டும். கண்களில் தூசி விழுந்தால், கண்ணைக் கசக்கவேண்டாம். சிறிது நேரம் கண்களை மூடிக்கொண்டிருந்தால், கண்ணீர் அதிகமாகச் சுரந்து தூசியைக் கண்ணின் ஓரத்தில் ஒதுக்கிவிடும்; பிறகு சுத்தமான துணியால் அதை எடுத்துவிடலாம். மங்கலான வெளிச்சத்தில் புத்தகங்களைப் படிக்கக்கூடாது. ஓடும் வண்டிகளில் செல்லும்பொழுதும் ரஸ்தாவில் நடந்துகொண்டும் புத்தகம் படித்தலாகாது. மிகச் சிறிய எழுத்துக்களா லான புத்தகங்களை நெடுநேரம் படிப்பது கண்ணுக் குச் சோர்வுதரும்.

காது : காதுகளால் பலவித ஒலிகளைக் கேட் கிருேம். செவிடர்கள் பிறர் பேசுவதைப் புரிந்து

கொள்ள முடியாமல் எவ்வளவு துன்புறுகிருர்கள் என்பதைக் கவனித்தால், காதுகளின் அவசியம் புலனுகும். நீராடும்பொழுதும் முகங்கழுவும் பொழுதும் வெளிக் காதையும் சுத்தமாகக் கழுவிக்கொள்ள வேண்டும். வெளிக்காதின் நடுவிலிருந்து உள்நோக்கி ஒரு துவாரம் செல்கிறது; இது காதுப்பாதை எனப்படும். இதன் முடிவில் **செவிப்பறை** என்ற ஒரு மெல்லிய தோல் மூடிக்கொண்டிருக்கிறது. காதுப் பாதையில் மெழுகுபோன்ற குறும்பி சுரக்கிறது. காதுக்குள் புகும் எறும்புபோன்ற பூச்சிகள் இந்தக் குறும்பியில் சிக்கிக்கொள்ளும்; செவிப்பறையிடம் போகமாட்டா. எனவே கூரான குச்சி, ஆணி போன்ற பொருள்களைக் காதுப்பாதையில் செலுத்திக் குறும்பி எடுக்கக்கூடாது. இவை செவிப்பறையைக் கிழித்துவிட்டால் காது செவிடாகிவிடும். காதில் அதிக அழுக்கு, குறும்பி முதலியன சேர்ந்திருந்தால், தகுந்த வைத்தியரிடம் காட்டி, காதைச் சுத்தம்செய்து கொள்ளவேண்டும்.

நாசி: தினந்தோறும் நீராடும்பொழுதும் முகங் கழுவும்பொழுதும் நாசித்துவாரங்களையும் நன்ருகக் கழுவிச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். சுவாசக் காற்றில் உள்ள தூசிகள் நாசித்துவாரத்தில் சுரக்கும் சளித்திரவத்தில் படிந்து உலர்ந்திருக்கும். நீர்கொண்டு முகங்கழுவும்பொழுது சளிப்பொறுக்கையும் நீக்கிவிட்டுக் கழுவவேண்டும். சதா விரலைக் கொண்டு மூக்கைக் குடைந்துகொண்டிருக்கக் கூடாது.

பற்கள்: உணவை உமிழ்நீருடன் கலந்து அரைத்து விழுங்கப் பற்கள் உதவுகின்றன. எனவே பற்கள் சுத்தமாயிருப்பது அவசியம். உண்ணும்

பொழுது சிறு உணவுத் துணுக்குகள் பற்களினிடையில் தங்கிவிடும்; இவற்றை அப்படியே பல நாட்கள் தங்கியிருக்க விடக்கூடாது. உணவு புசித்து வாய் கழுவும்பொழுது பற்களிடையில் தங்கியிருக்கும் துணுக்குகளை நீக்கிவிடவேண்டும். மேலும் தினந்தோறும் காலையில் மெதுவான பற்பொடி, பற்குச்சி அல்லது பற்பசையை உபயோகித்துப் பற்களை நன்ருகத் துலக்கவேண்டும். 'பிரஷ்' உபயோகித்தால், பல் துலக்கியபின் பிரஷ்ஷை நன்ருகக் கழுவ வேண்டும்; அதைக் கொதிநீரில் சிறிது நேரம் போட்டுவைத்துக் கழுவுவது நல்லது. வேப்பங்குச்சி, வேலங்குச்சி, ஆலம்விழுது, நாயுருவிவேர் ஆகியவற்ருல் பல் துலக்குவது சிறந்த முறை.

பல்லின் கடினமான மேற்பகுதிக்குச் சிப்பி அல்லது எனுமல் என்று பெயர். இது சிறிதளவு கனம்தான் இருக்கிறது. உள்ளே இவ்வளவு கடினமில்லாத தந்தினி என்ற ஒரு பொருள் இருக்கிறது. சிப்பி தேய்ந்துபோனல், உணவிலுள்ள புளிப்புப் பொருள்கள் தந்தினியைச் சிறிது சிறிதாக அரித்துவிடும்; பல் சொத்தையாகும். ஆகையால் சிப்பி தேயும்படி, சொரசொரப்பான செங்கற்பொடி மணல் முதலியவற்றைக்கொண்டு பல்துலக்கக் கூடாது. சிப்பி தேய்ந்தால் திரும்பவும் வளராது. சொத்தைப் பற்களில் உணவுத் துணுக்குகள் அதிகமாகத் தங்கி அழுகும்; கிருமிகள் வளரும். பல்வலி ஏற்படும்; இதிலிருந்து ரத்தம் கெட்டு வேறு நோய்களும் பீடிக்கும். எனவே ஒருவருடைய ஆயுட்கால முழுதும் உழைக்கும்படி பற்களை ஜாக்கிரதையாகக் கவனித்து வரவேண்டும்.

கேள்விகள்

1. நம் தோலின்மீது எவ்வாறு அழுக்கு சேருகிறது?
2. நம் தோலை ஏன் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்?
3. நீராடும்பொழுது கவனிக்கவேண்டிய விஷயங்கள் என்ன?
4. கண்ணைப்பற்றிய ஆரோக்கிய விதிகளைக் கூறு.
5. காதுப்பாதையில் குறும்பி ஏன் உண்டாகிறது?
6. பற்களை அசுத்தமாகவிட்டால் என்ன தீங்குகள் நேரிடும்?
7. பற்களைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்வதெப்படி?

15. ஆரோக்கிய வாழ்வுக்கு உதவும் சாதனங்கள்

ஆரோக்கிய வாழ்வுக்கு உதவும் முக்கிய சாதனங்கள்—நல்லுணவு, உடற்பயிற்சி, உறக்கம், காற்று, சூரிய ஒளி.

நாம் நோயில்லாமல் வாழ்வதற்கு நமது உடம்பைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டுமென்று பார்த்தோம். இதை ஆரோக்கிய வழியின் முதற்படி என்று கூறலாம். இதைப்போன்ற வேறு சில விஷயங்களையும் கவனித்தால்தான் நோய்கள் நம்மை அணுகமாட்டா.

நல்லுணவு: நமது தினசரி உணவு எத்தகையதாக இருக்கவேண்டுமென்பதை முன்னொரு பாடத்தில் படித்தீர்கள். உடல் வளர்ச்சிக்கான சத்துக்களும் சக்தியும் வெப்பமும் தரும் சத்துக்களும் தகுந்த விகிதத்தில் உணவில் கலந்திருக்கவேண்டும். ஜீவ சத்துக்களான வைட்டமின்கள் இல்லாத உணவு நமது ஆரோக்கியத்தைக் குலைக்கும்; ஆகவே வைட்டமின்கள் அதிகமுள்ள காய்கறி பழங்களைத்

தாராளமாகச் சேர்த்துக்கொள்ளவேண்டும். இத் தகைய உணவு சுத்தமானதாக இருக்கவேண்டும்; அழுகிய ஈமொய்த்த அல்லது பிறவழிகளில் அசுத்த மான உணவைப் புசிக்கக்கூடாது. உணவு எளிதில் ஜீரணிக்கக் கூடியதாக இருக்கவேண்டும். ருசியா யிருக்கிறதென்று, அளவுக்கு அதிகமாகவும் அடிக்கடி யும் புசித்தால் அஜீரணமும் பிற வயிற்றுக் கோளாறு களும் ஏற்படும்.

உடற்பயிற்சி: உடம்பைச் சுத்தமாக வைத் துக்கொண்டு, நல்ல உணவையும் புசித்துவிட்டு, வேலையே செய்யாதிருப்பவர்கள் நோயில்லாமலிருக்க முடியாது. ஏனெனில் உடலின் ஆரோக்கிய நிலைக்கு உடலுழைப்பும் அவசியம். கடுமையான தேக உழைப்பு உள்ளவர்களுக்குத் தனியான தேகப்பயிற்சி தேவையில்லை. குறைந்த உடல் உழைப்பு உள்ளவர் களும், உடல் உழைப்பே இல்லாத வேலைகளைச் செய்பவர்களும் தினந்தோறும் சிறிது நேரமாவது தேகப் பயிற்சி செய்தல்வேண்டும். ஓடுதல், விளை யாடுதல், தண்டால், பஸ்கி, காலை மாலையில் உலாவு தல்—இம்மாதிரியான உடற்பயிற்சிகளில் சிலவற்றைத் தினந்தோறும் செய்துவரவேண்டும். தேகப்பயிற்சி செய்வதால் தசைகள் அடிக்கடி சுருங்கி விரியும்; ரத்த ஓட்டம் தசைகளுக்கும் பிற உடலுறுப்புக்களுக் கும் அதிகமாகச் செல்லும். இதனால் தசைகளும் பிற உறுப்புக்களும் வலிமையடையும். தேகப்பயிற்சிக் காலத்தில் உடலில் வேர்வை உண்டாகும்; எனவே, கழிவுப்பொருள்கள் உடலிலிருந்து நன்றாக நீக்கப் படும்.

உறக்கம்: ஒரே வேலையைத் தொடர்ச்சியாக நீண்டகாலம் செய்தால், உடல் சோர்வடைகிறது.

வேலை செய்யும்பொழுது உடலில் கழிவுப் பொருள்கள் அதிகம் உண்டாகின்றன. இவை தேகத்தில் தங்கி விடுவதுதான் சோர்வுக்குக் காரணம். உடலுக்கு ஓய்வு கொடுத்தால், ரத்தஓட்டம் இந்தக் கழிவுப் பொருள்களைக் கழிவு உறுப்புக்களுக்கு எடுத்துச் சென்றுவிடும். கழிவு உறுப்புக்கள் அவைகளை ரத்தத்திலிருந்து பிரித்து வேர்வையாகவோ, சிறு நீராகவோ நீக்கிவிடும். ஆகையால் சில மணிநேரம் தொடர்ந்து வேலை செய்தபின் சிறிது காலம் ஓய்வு எடுத்துக் கொள்ளல் அவசியம். இவ்வாறு நாள் முழுதும் உழைத்தபின் உடல் மிகவும் சோர்ந்து விடுகிறது. இரவில் தூங்கும்பொழுது உடலின் எல்லா உறுப்புக்களும் நல்ல ஒய்வைப் பெறுகின்றன. இரவில் ஏழெட்டு மணி நேரம் உறங்கிக் காலையில் எழுந்திருக்கும்பொழுது உடல் புதிய சுறுசுறுப்பு உணர்ச்சி பெறுகிறது. எனவே உறக்கம் என்பது உடலின் எல்லா உறுப்புக்களுக்கும் ஓய்வு தரும் இயற்கை ஏற்பாடு ஆகும். ஆகையால் உறக்கத்தைக் கெடுத்துக் கொண்டு சினிமாப் பார்த்தல் முதலிய வேலைகளில் ஈடுபடக்கூடாது.

நல்ல காற்று : நம் வீடுகளிலும், வேலை செய்யும் காரியாலயங்களிலும் காற்றோட்ட வசதிகள் இருக்கவேண்டிய அவசியத்தை முன்னொரு பாடத்தில் படித்தீர்கள். அசுத்தமான காற்றைச் சுவாசிப்பதால், தலைவலி, மயக்கம் முதலியன ஏற்படும் என்பதும் உங்களுக்குத் தெரியும். சிறிதும் காற்றோட்டமில்லாத அறைகளில் படுத்துறங்கியதால் சிலர் உயிரிழந்தது துண்டு. எனவே நாம் எப்பொழுதும் காற்றோட்ட வசதி உள்ள இடங்களிலேயே இருக்கவேண்டும். தினந்தோறும் காலை மாலைகளில் ஒரு மணி நேர

மாவது திறந்த வெளியில் உலாவி, சுத்தமான காற்றைச் சுவாசிப்பது நல்லது.

சூரிய ஒளி: சூரிய ஒளிக்குக் கிருமிகளைக் கொல்லும் சக்தி உண்டு. எனவே நம் ஆரோக்கிய வாழ்க்கைக்குச் சூரிய ஒளியையும் உபயோகித்துக் கொள்ளவேண்டும். வீடுகளில் சாக்கடை, கக்கூஸ் முதலியவற்றின்மீது நேர் சூரிய கிரணங்கள் படும்படி அவற்றை அமைப்பது நல்லது. வீட்டுக்குள் சில சமயமாவது சூரிய கிரணங்கள் நுழையும்படி திறப்புக்களை அமைத்திருக்கவேண்டும். சூரிய கிரணங்கள் நம் உடம்பின்மீது பட்டால், நம் உடம்பில் ஒரு ஜீவ சத்து உற்பத்தியாகிறது; இது எலும்பு வளர்ச்சிக்கும் தேக ஆரோக்கியத்திற்கும் உதவும். இதனால்தான் மாலை வெயிலில் உலாவுவது நல்லது என்று சொல்லப்படுகிறது. இருட்டிலேயே வசிக்கும் ஒருவருடைய தேகம் ஆரோக்கியத்தை இழக்கும். வெயிலுக்கு அஞ்சாமல் உழைப்பவர்கள் புஷ்டியில்லாத உணவைப் புசித்துவந்தபோதிலும் ஆரோக்கியமாக இருப்பதைக் காணலாம்.

கேள்விகள்

1. எத்தகைய உணவுகளை உண்ணக் கூடாது?
2. நல்லுணவு என்பது என்ன?
3. உடற்பயிற்சி செய்வதால் ஏற்படும் அனுகூலங்கள் என்ன?
4. உறக்கம் ஏன் நமக்கு அவசியமாகிறது?
5. நல்ல காற்று, சூரிய ஒளி—இவை நம் ஆரோக்கிய வாழ்வுக்கு எவ்வாறு அவசியமாகின்றன?

16. சாலை விதிகள்

சாலைகளில் விபத்துக்குட்படாமல் நடத்தல்—சாலையுணர்ச்சி.

சாலை விதிகளின் அவசியம்: சாலைகளை உபயோகிப்பவர் சில ஒழுங்கு முறைகளுக்குக் கட்டுப் பட்டு நடக்க வேண்டியது தற்காலத்தில் மிகவும் அவசியமாகிவிட்டது. பெரிய நகரங்களின் வீதி களிலும், முக்கியமான ஊர்களை இணைக்கும் பெரிய சாலைகளிலும் பலவித வண்டிகளின் போக்குவரத்து இக்காலத்தில் அதிகமாயுள்ளன. மேலும் வண்டிகளில் பெரும்பான்மையானவை துரிதமாகச் செல்லும் மோட்டார் வண்டிகள், பஸ்கள், லாரிகள், மோட்டார் சைக்கிள் ஆகிய வாகனங்களாயிருப்பதால், இவை ஒன்றோடொன்று மோதினால் பெரிய விபத்துக்கள் ஏற்படக்கூடும். இவற்றோடு பாதசாரிகளும் சாலை களில் நடந்து செல்லவேண்டும். ஆகவே சாலைகளில் விபத்துக்கள் ஏற்படாமலிருக்க, வாகனங்களையும் வண்டிகளையும் ஓட்டுபவர்களும் பாதசாரிகளும் சில விதிகளுக்கு உட்பட்டு நடத்தல் இன்றியமையா தது. இந்த விதிகளுக்குச் **சாலை விதிகள்** என்று பெயர். இவற்றில் பொதுவாக வண்டியோட்டுபவர் களும் முக்கியமாகப் பாதசாரிகளும் அனுசரிக்க வேண்டிய விதிகள் என்னவென்று பார்ப்போம்.

பாதசாரிகள் கவனிக்கவேண்டிய விதிகள்:

(1) பெரிய ரஸ்தாக்களின் ஓரங்களில் நடைபாதை கள் இருந்தால், பாதசாரிகள் அவற்றில்தான் நடந்து செல்லவேண்டும். நடைபாதைகள் இல்லாவிட்டால் ரஸ்தாவின் வலது பக்கமாக நடந்து செல்லவேண்டும்;

அப்பொழுதுதான் எதிர்ப்புறமாக வரும் வண்டிகளைக் கவனித்து நடக்கலாம்.

(2) ரஸ்தா நடுவில் செல்லக்கூடாது. இரண்டு மூன்றுபேர் சேர்ந்து செல்லும்பொழுது, ஒருவர் பக்கத்தில் ஒருவராகச் செல்லக்கூடாது; ஒருவர்பின் ஒருவராகவே செல்லவேண்டும். சிலர் கூடிப் பேசிக் கொண்டும் விளையாடிக்கொண்டும் நடக்கக் கூடாது.

(3) ரஸ்தாக்களில் வரும் வண்டி ஓட்டுபவர்கள் செய்யும் சைகைகளைக் கவனித்து ரஸ்தா சந்திப்புக்களிலும் திரும்புமிடங்களிலும் பாதசாரிகள் நடக்க வேண்டும். ரஸ்தா சந்திப்புக்களில் நிற்கும் போலீஸ்காரர்கள் செய்யும் சைகைகளைக் கவனித்தும் நடக்க வேண்டும்.

(4) ரஸ்தாக்களை உபயோகிக்கும் வண்டிகளெல்லாம் இடதுபக்கமாகவே செல்லும் என்பது பாதசாரிகளுக்கு நினைவிருக்க வேண்டும். பாதசாரிகள் ரஸ்தாவைக் குறுக்கே கடக்கவேண்டுமானால், அருகே வண்டிகள் வராத சமயம் பார்த்து, முதல் பாதிதூரம் வரை வலதுகைப் பக்கம் பார்த்துக்கொண்டும், பிற்பாதி தூரம்வரை இடதுகைப் பக்கமாகப் பார்த்துக் கொண்டும், கடந்து செல்ல வேண்டும்.

வண்டியோட்டுபவர் கவனிக்க வேண்டிய விதிகள் :

(1) வண்டியோட்டுபவர்கள் ரஸ்தாவில் தமது இடதுகைப்பக்கமாகவே வண்டிகளை ஓட்டவேண்டும்.

(2) அளவு மீறிய வேகத்துடன் எந்த வண்டியையும் ஓட்டக்கூடாது.

(3) ரஸ்தா திரும்புமிடங்களிலும், போக்குவரத்து நெருக்கடியாயுள்ள இடங்களிலும் மோட்டார் வண்டி

கள் ‘ஹாரன்’ ஊதி எச்சரிக்கை செய்யவேண்டும்; பாதசாரிகளைக் கவனித்தே ஓட்டவேண்டும்.

(4) முன்னால் செல்லும் வண்டியைத் தாண்டிச் செல்ல, அதன் வலப்பக்கமாகவே கடந்து செல்ல வேண்டும்.

(5) வண்டிகளைத் திருப்புவதற்குமுன் தகுந்த சைகை செய்த பிறகுதான் திருப்பவேண்டும்.

(6) இரவில் சட்டப்படி தேவையான விளக்குகளை வண்டிகளில் அமைத்துக் கொண்டுதான் ஓட்ட வேண்டும்.

எல்லோரும் தத்தமக்குரிய ஒழுங்கு முறைப்படி ரஸ்தாக்களை உபயோகித்தால், விபத்து எதுவும் ஏற்படாது.

கேள்விகள்

1. சாலை விதிகளை எல்லோரும் ஏன் அனுசரிக்க வேண்டும்?
2. பாதசாரிகள் சாலைகளில் எவ்வாறு நடந்து செல்ல வேண்டும்?
3. ரஸ்தாவைக் குறுக்கே கடப்பது எப்படி?
4. ரஸ்தாவில்செல்லும் வண்டிகள் எப்பக்கமாகச் செல்லும்?
5. ஒரு வண்டி மற்றொன்றை முந்திச் செல்வது எப்படி?

VI வீடு கட்டுதல்

17. வீடுகட்ட உதவும் மரங்களும் கற்களும்

வீடு கட்டுதற்குரிய பொருள்கள்—தலத்தில் கிடைக்கும் மர வகைகள், கல் வகைகள்—அவற்றைத் தயாரித்தல்.

வீட்டின் அவசியம்: உணவுக்கும் உடைக்கும் அடுத்தபடியாக உறைவிடம் நமது சௌகரியமான வாழ்க்கைக்கு அவசியமாயிருக்கிறது. ஆதிகால மனிதர் இயற்கையிலேயே வீடுபோல் அமைந்த மலைக்குகைகளில் வாழ்ந்தார்கள். பிறகு இலை தழைகளையும் மரக்கொம்புகளையும் உபயோகித்துச் சிறு குடிசைகள் அமைக்கத் தெரிந்து கொண்டார்கள். நாளடைவில் நாகரிக வளர்ச்சியின் பயனாக, செங்கல், காரை, மரக்கட்டைகள் முதலியவற்றை உபயோகித்து உறுதியான வீடுகள் அமைக்கக் கற்றுக் கொண்டார்கள். மழை, காற்று, வெயில் முதலியவற்றிலிருந்து வீடுகள் நமக்குப் பாதுகாப்பான உறைவிடம் அளிக்கின்றன. காட்டு விலங்குகளின் அபாயத்திலிருந்து வீடுகள் நம்மைக் காக்கின்றன. நாம் சம்பாதிக்கும் பொருள்களைச் சேமித்துவைக்க வீடுகள் பயன்படுகின்றன.

வீடுகட்டுவதற்குத் தேவையான பொருள்கள்: தற்காலத்தில் நாம் காணும் வீடுகள் சிறு மண்குடிசை முதல் பெரிய மாளிகை வரையில் பல தரப்பட்டவைகளாயுள்ளன. ஒரு நடுத்தர மச்சு வீட்டைக் கட்டுவதற்கு என்ன என்ன பொருள்கள் தேவை என்பதைச் சிந்தித்துப் பாருங்கள். காரை அல்லது சிமெண்டு, செங்கல், மரச் சாமான்கள்,

இரும்புச் சாமான்கள், சில கல்வகைகள் முதலிய பொருள்கள் ஒரு வீடு கட்டுவதற்கு அவசியமாகும்.

மரவகைகள் : வீடு கட்டுவதற்குச் சில மரச் சாமான்கள் தேவை. உத்திரங்கள், தூண்கள், ஜன்னல்கள், கதவுகள் முதலியவை பெரும்பாலும் மரங்களால் செய்யப்படுகின்றன. இவற்றில் உத்திரங்களும் தூண்களும் கதவு நிலைகளும் பெரும்பாரம் தாங்கவேண்டியிருப்பதால், உறுதியான மரங்களால் தான் இவற்றைச் செய்யவேண்டும். எல்லா மரங்களும் உறுதியான மரங்களல்ல. மெதுவான மரங்களைப் பலகைகளாக்கி ஜன்னல் கதவு, வாயிற்கதவு, 'பெஞ்சு', ஊஞ்சற்பலகை முதலிய சாமான்களைச் செய்யலாம்.

தேக்கு, கருங்காலி : இந்த மரங்கள் உறுதியானவை. இவற்றைக் கொண்டு உத்திரங்கள், தூண்கள், கதவு நிலைகள், ஜன்னல் நிலைகள் ஆகியவற்றைத் தயாரிக்கலாம். இவை கறையான் முதலிய பூச்சிகளால் அரிக்கப்படமாட்டா. இவை மேற்கு மலைத் தொடர்க் காடுகளில் கிடைக்கின்றன. பர்மாவில் தேக்குமரம் அதிகம்; அங்கிருந்தும் நம் நாட்டிற்கு இந்த மரக்கட்டைகள் வரவழைக்கப்படுகின்றன.

வேம்பு, இலுப்பை : இவை நம் நாட்டில் எங்கும் வளருகின்றன. இந்த மரங்களையும் கறையான் போன்ற பூச்சிகள் அரிக்கமாட்டா. ஆனால் இவை தேக்கு, கருங்காலி போல் உறுதியானவை அல்ல. எனினும், நல்ல பருமனுடைய கட்டைகளாக்கி, உத்திரங்கள், கதவு நிலைகள் முதலியன செய்ய இந்த மரங்களை உபயோகிக்கலாம். பலகைகளும் செய்யலாம்.

பூவரசு, மா, பலா : இந்த மரங்களும் நம் நாட்டில் எங்கும் வளருகின்றன. இவை சற்று மெது வான மரவகைகளாகும். கதவுப்பலகை, ஜன்னல் கதவு, பெஞ்சு, ஊஞ்சல் பலகை முதலிய சாமான் களுக்கு மட்டும் இவற்றை உபயோகிக்கலாம். இவற் றைப் பூச்சிகள் அரிக்கும். எனவே பூச்சிகள் அரிக் காமலிருக்க, இந்த மரச்சாமான்களுக்கு வார்னிஷ், வர்ணம் முதலியன பூசவேண்டும்.

பனை, மூங்கில் : திருநெல்வேலி, ராமநாதபுரம் ஜில்லாக்களில் பனைமரம் அதிகம். வைரம் பாய்ந்த பனைமரம் சற்று உறுதியாயிருக்கும். இந்த ஜில்லாக் களில் பனைமரம் வீடுகள் கட்டுவதில் அதிகமாக உப யோகிக்கப்படுகிறது. வீட்டுக் கூரைகளில் சாரங் களாகப் பனையும் மூங்கிலும் உபயோகிக்கப்படு கின்றன.

மரங்களைத் தயாரித்தல் : கட்டட வேலைக்கு உபயோகிக்கப்படும் மரக்கட்டைகள் நன்ருக உலர்ந் திருக்க வேண்டும். பட்டைகளைப் போக்கிவிட்டு, வாள்கொண்டு தேவையான அளவுக்குக் கட்டைகளா கவும் பலகைகளாகவும் மரங்களை அறுக்க வேண்டும். இவ்வாறு அறுப்பதற்கு முன்னமேயே மரங்கள் உலர்ந்திருக்க வேண்டும். அறுத்த கட்டைகளையும் பலகைகளையும் உளி, இழைப்புளி முதலியவற்றின் உதவியால் தேவையான சாமான்களாகச் செய்ய வேண்டும். வீடுகட்டிய பிறகு மரப்பகுதிகளுக்கு வர்ணம் பூசிவிடவேண்டும்; அப்பொழுதுதான் இவை பூச்சிகளால் அரிக்கப்படாமல் நெடுங்காலம் கெடாமலிருக்கும்.

கல் வகைகள் : வீடு கட்டுவதற்குப் பலவித மான கற்கள் உபயோகப்படுகின்றன. சுவர்களைக்

கட்டுவதற்கு இன்றியமையாதது செங்கல். இது களி மண்ணிலிருந்து செயற்கை முறையில் தயாரிக்கப்படு கிறது. இயற்கையாக கிடைக்கும் கருங்கல், கடப் பைக்கல், சலவைக்கல் முதலியனவும் வீட்டின் சிற்சில பகுதிகளுக்கு உபயோகமாகும். வீடு கட்ட உதவும் முக்கியப் பொருளான காரை, சுண்ணும்பும் மணலும் கலந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. சுண்ணும்புக் கல்லி லிருந்தோ, கிளிஞ்சல் சிப்பிகளிலிருந்தோ சுண்ணும்பு தயாரிக்கப்படுகிறது.

செங்கல் : நல்ல களி மண்ணுடன் அளவாகத் தண்ணீரும் மணலும் சேர்த்துப் பிசைந்துகொள்ள வேண்டும். அதிலிருக்கும் கல், கட்டிகளை அப்புறப் படுத்தவேண்டும். இந்த மண்ணை மர அச்சுக்களில் அடைத்துச் சமப்படுத்திவிட்டு அச்சுக்களை எடுத்தால், செங்கல் உருவத்தில் பிசைந்த மண் நிற்கும். சமமான தரையில் இவ்வாறு ஆயிரக்கணக்கில் செங்கல் அறுத்து உலரவிட வேண்டும். இவை உலர்ந்தால் **பச்சை வெட்டுக் கல்** என்று பெயர் பெறும். இவை சுவர் அமைக்க அவ்வளவு உறுதியாக இருக்கமாட்டா. பிறகு, பச்சை வெட்டுக் கற்களைச் **சூளைகளில்** அடுக்கி, இடையிடையே விறகுகளை அமைத்துக் கொளுத்துவார்கள். சூளையிலுள்ள செங்கற்கள் நன் ருகச் சுடப்பட்டு சிவப்பு நிறமடைந்து உறுதியாகும். இவை **சுட்ட** செங்கல் எனப்படும். சூளை ஆறிய பிறகு செங்கற்களைப் பிரித்து எடுக்கவேண்டும். காரை அல்லது சிமென்டுடன் செங்கல்களை உபயோகித்து வீட்டுச் சுவர்களை அமைக்கலாம். செங்கல்லில் நுட்ப மான துவாரங்கள் உண்டு ; இவைகளில் காற்றுத் தங்கும். ஆகவே செங்கல் வெப்பத்தைத் திறமை யாகக் கடத்தாது. இக்காரணத்தால் செங்கல் சுவர்

வீடுகள் கோடையில் அதிகச் சூடில்லாமலும், குளிர் காலத்தில் அதிகக் குளிரில்லாமலும் இருக்கும்.

கருங்கல் : தென்னிந்தியாவிலுள்ள குன்று களும் மலைகளும் கருங்கல்லால் அமைந்தவை. ஊருக்கு அருகே கருங்கல் பாறை இருந்தால் கருங்கல் மலிவாகக் கிடைக்கும். இது மிகவும் உறுதியான கல். கருங்கல் ஜல்லியைச் சுவரின் அஸ்திவாரத்திற் குப் போட்டால் கட்டடம் உறுதியாயிருக்கும். தூண் களும் உத்திரங்களும் கருங்கல்லினால் செய்வதுண்டு. அம்மி, குழவி, உரல், திரிகை முதலிய சில வீட்டுச் சாமான்கள் கருங்கல்லினால் செய்யப்படுகின்றன. தென்னாட்டுக் கோயில்கள் கருங்கல்லினால் கட்டப் பட்டவை.

கடப்பைக் கல் : கடப்பை, பல்லாரி ஜில்லாக் களில் இந்தக் கல் கிடைக்கிறது. கருநிறம் வாய்ந்த இந்தக் கல், பலகை பலகையாகப் பிளந்தெடுக்கப்படு கிறது. இது உறுதியற்றது. தளம் பாவ மட்டும் இதை உபயோகிக்கிறார்கள்.

சலவைக் கல் : பெரும்பாலும் வெண்மை நிற மாகக் கிடைக்கும் சலவைக் கல்லை மழு மழுப்பாகத் தேய்க்கலாம். கருங்கல்லுக்கு அடுத்தபடி உறுதி யுடையது. சிற்சில இடங்களில் மட்டும் கிடைப் பதால், இதன் விலை அதிகம். கட்டடங்களில் தளம் பாவ இதை உபயோகிப்பார்கள். ஆக்ராவிலுள்ள தாஜ்மஹால் முழுதும் சலவைக் கல்லால் கட்டப்பெற்ற ஓர் அழகிய கட்டடம்.

பாறைகளிலிருந்து பிளந்து எடுத்த பெரிய கற் களை, உளி, சிற்றுளி முதலிய ஆயுதங்களின் உதவி யால் கொத்தி, நமக்குத் தேவையான அளவுள்ளதாகச் செய்து கொள்ளவேண்டும். தேவையான இடங்

களில் கல்லின் தளத்தை நன்ருகச் சமப்படுத்த வேண்டும்.

கேள்விகள்

1. நாம் வசிப்பதற்கு வீடுகள் ஏன் அவசியமாகின்றன ?
2. வீடு கட்ட உதவும் பொருள்கள் யாவை ?
3. உத்திரம், தூண்--இவைகளை அமைக்கத்தக்க மரங்கள் யாவை ?
4. கதவு, ஊஞ்சல் பலகை—இச் சாமான்களை எந்த மரத்தால் செய்யலாம் ?
5. பூச்சியரிக்காத மரங்கள், பூச்சியரிக்கும் மரங்கள்—இவைகளுக்கு இரண்டிரண்டு உதாரணம் கொடு.
6. செங்கல் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது ?
7. கருங்கல், கடப்பைக்கல், சுண்ணும்புக்கல்—இவை வீடு கட்டுவதற்கு எவ்வாறு பயன்படுகின்றன ?

18. மாட்டுத் தொழுவம்

மாட்டுத் தொழுவங்களைத் தக்க இடத்தில் அமைத்தல்

மாடுகள் தங்கியிருக்க இடவசதி தேவை : மாடுகளை வளர்ப்பவர்களில் சிலர் அவைகளைக் கட்டி வைக்கத் தகுந்த இடமில்லாமல் திறந்த வெளிகளில் நிறுத்தி விடுகிருர்கள். இவ்வாறு செய்து வந்தால், மழையாலும், குளிராலும் மாடுகள் பாதிக்கப்பட்டு நோயுறும். வேறு சிலர் தாம் குடியிருக்கும் வீடுகளில் ஒரு மூலையில் மாட்டைக் கட்டி வைக்கிருர்கள். இதனுல் வீடு அசுத்த மடையும் ; வீட்டிலுள்ள காற்று எப்பொழுதும் துர்நாற்றம் வீசும்; வீட்டிலுள்ளவர் நோயுறுவார்கள்.

தொழுவத்தின் அமைப்பு : எனவே மாடுகளுக்கெனத் தனியாகவும் வசதியாகவும் அமைக்கப்பட்ட தொழுவம் தேவை. மாட்டுத் தொழுவம் நாம்

குடியிருக்கும் வீட்டுப் பகுதியிலிருந்து சற்று தூரத்தில் இருக்க வேண்டும். மழையாலும் வெயிலாலும் மாடுகள் துன்புறுமலிருக்க, மாட்டுத் தொழுவத்திற்குக் கூரை அமைக்க வேண்டும். ஒரு பக்கத்தில் பத்தடி உயரமுள்ள சுவரை எழுப்பி, எதிர்ப்பக்கத்தில் தூண்களை நிறுத்திக் கூரை போடலாம். கீழே தளம் மண்ணுக இருந்தால், மாட்டின் மல ஜலக் கழிவுகளால் அது சேருகி விடும். ஆகவே தளத்திற்கு தகட்டுக் கல்கள் பாவலாம்; அல்லது சிமென்டு தளமாக அமைக்கலாம். பல மாடுகளைக் கட்டும் தொழுவத்தில் ஒவ்வொரு மாட்டுக்கும் இடையே ஐந்தாறடி தூரமேனும் இருக்கும்படி கட்டவேண்டும்.

மாட்டின் தலைப்புறம் சற்று மேடாகவும், வால் புறம் சற்றுப் பள்ளமாகவும் வாட்டம் கண்டு தளத்தை அமைக்கவேண்டும். பள்ளமான பக்க விளிம்புக்கு வெளியே ஒரு வாய்க்கால் அமைத்திருக்க வேண்டும். இவ்வாறு செய்தால் மாடுகளின் மூத்திரம் தளத்தில் தேங்காமல், வாய்க்கால் வழியாக ஓடிவிடும். மாடுகளின் சாணத்தை அவ்வப்பொழுது எடுத்து அப்புறப்படுத்தி விடவேண்டும்.

மாட்டின் தலைப்புறம் புல், வைக்கோல் முதலிய தீனிகளைப் போட ஒரு தொட்டி அல்லது அணைச்சுவர் கட்டியிருக்கவேண்டும். இதற்குக் காடி என்று பெயர். காடி அமைக்காமல் புல்லையோ, வைக்கோலையோ மாட்டுக்கு எதிரே வைத்தால், மாடு அதில் ஒரு பகுதியை மிதித்து வீணுக்கி விடும்.

மாட்டுத் தொழுவத்தின் தளத்தைத் தினந்தோறுமாவது ஒன்றுவிட்டொரு நாளாவது தண்ணீரால் கழுவி விடவேண்டும். அசுத்தமான தொழுவத்தில் பசுமாடு படுத்திருந்தால் அதன் உடலும் பால் மடியும்

அசுத்த மடையும்; அத்தகைய மாட்டிலிருந்து கறக்கும் பாலும் எளிதில் அசுத்த மடைந்து விடும்.

தொழுவத்தில் சேரும் சாணத்தையும் மூத்திரக் கழிவுகளேயும் எருக் குழிகளில் சேர்த்துவிடவேண்டும்.

கேள்விகள்

1. மாடுகளைத் திறந்த வெளிகளில் ஏன் கட்டிவைக்கக் கூடாது ?
2. மாட்டுக் கொட்டிலின் தளம் எவ்வாறு அமைக்கப்பட வேண்டும் ?
3. மாட்டுத்தொழுவத்தை ஏன் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டும் ?

19. வீட்டின் சுகாதார வசதிகள்

வீட்டில் வெளிச்சமும் காற்ருேட்டமும். வீடு சுத்தம் செய்தல்; வெள்ளேயடித்தல்; வர்ணம் பூசுதல்; தொற்று நீக்குதல்.

வீட்டில் வெளிச்சமும் காற்ருேட்டமும் இருக்குமாறு வீடு கட்டுதல்: முன்ஞெரு பாடத்தில் சூரிய ஒளியும் சுத்தமான காற்றும் முக்கியமான ஆரோக்கிய சாதனங்கள் என்பதைத் தெரிந்துகொண்டீர்கள். ஆகையால் இந்த இரண்டும் நமக்குத் தாராளமாகக் கிடைக்கும்படி வசதிகள் இருத்தல் நல்லது. பகல் வேளேயில் திறந்த வெளியில் வேலே செய்பவர்களுக்கு இந்த இரண்டும் குறைவின்றிக் கிடைக்கும். வீடுகளிலும், காரியாலயங்களிலும் வேலே செய்பவர்களுக்கு வெளிச்சமும் காற்ருேட்டமும் கிடைப்பதற்கு அந்தக் கட்டடங்களில் தக்க வசதிகள் இருத்தல் வேண்டும். பல ஜன்னல்களும் காற்றுப் போக்கிகளும் அமைத்து வீடு கட்டினுல் காற்ருேட்டம் தாராளமாக இருக்கும்; சூரிய ஒளியும்

வீட்டினுள் புகும். வீட்டில் திறந்த வெளி முற்றங்களை அமைத்தால் வீடு வெளிச்சமாயிருக்கும்; கூரையில் கண்ணாடி ஓடுகளையோ, கண்ணாடித் தகடுகளையோ அமைத்தும் வெளிச்சத்தை அதிகப்படுத்தலாம். இருளடைந்து காற்றோட்ட மில்லாமலிருக்கும்படி வீடுகட்டினால், அவ்வீட்டில் குடியிருப்பவர் அடிக்கடி நோயுற நேரிடும்.

வெள்ளையடித்தல் : வருஷத்திற்கு ஒரு தடவையாவது வீட்டுச் சுவர்களுக்கு வெள்ளையடிக்க வேண்டும்; நீற்றிய சுண்ணாம்பை நீரில் கரைத்துச் சுவர்களின்மீது நன்றாகப் பூசுவதே வெள்ளையடித்தல் ஆகும். இதனால் வீட்டின் பிரகாசம் அதிகப்படும். சுவரில் மூட்டைப் பூச்சிகளும், வியாதிக் கிருமிகளும் இருந்தால் அவை இறந்துவிடும்.

வர்ணம் பூசுதல்: வீடு கட்டுவதில் சில மரச் சாமான்களும் இரும்புச் சாமான்களும் உபயோகிக்கிறோம் அல்லவா? உத்திரங்கள், வாயில் நிலைகள், கதவுகள், ஜன்னல்கள் முதலியவை மரங்களாலானவை. ஜன்னல் கம்பிகள், இரும்பு அழிகள், இரும்பு 'கர்டர்' என்ற உத்திரங்கள் போன்ற இரும்புச் சாமான்களும் உபயோகப்பட்டிருக்கும். தேக்கு போன்ற சில மரங்களைப் பூச்சிகள் அரிக்கமாட்டா; ஆனால் மா, பலா, பூவரசு போன்ற மரங்களால் ஆன சாமான்களைப் பூச்சிகளும் கறையானும் அழித்துவிடக் கூடும். ஆகவே பொதுவாக மரச் சாமான்களுக்கு ஆண்டுதோறுமாவது, இரண்டு ஆண்டுகளுக்கு ஒரு தடவையாவது வர்ணம் பூச வேண்டும். இரும்பு, ஈரக் காற்றுப் படுவதால், துருப் பிடிக்கும். ஆகவே இரும்புக் கம்பிகள், உத்திரங்கள் முதலியன துருப் பிடிக்காமலிருக்க அவைகளுக்கும்

வர்ணம் பூசுவது அவசியம். வர்ணம் பூசுவதால் வீடு பார்க்க அழகாயிருக்கும்.

வீடு சுத்தம் செய்தலும் தொற்று நீக்குதலும் : தினந்தோறும் வீட்டைக் காலையிலும் மாலையிலும் பெருக்கித் தரையைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளவேண்டும். குப்பைகளை மூலைகளில் குவித்து விடக் கூடாது; தெருவில் கண்ட இடத்தில் போடவும் கூடாது. தெருவில் குப்பைத் தொட்டி யிருந்தால் அதில்தான் வீட்டுக் குப்பைகளைப் போட வேண்டும். கிராமங்களில் ஒவ்வொரு வீட்டிற்கும் கொல்லைப் புறத்தில் தனிக் குப்பைக் குழி யிருக்கும்; அதில் குப்பைகளைப் போடவேண்டும். வாரத்தில் இரண்டு அல்லது மூன்று நாள் வீட்டின் தரையை நீரால் கழுவிவிட வேண்டும். சாக்கடைகளையும் அடிக்கடி கழுவிவிட வேண்டும். வீட்டில் ஒட்டடை சேராமல் அவ்வப்பொழுது அதை அகற்றி விட வேண்டும். சாக்கடைகளிலும் கக்கூஸ்களிலும் வாரத்திற்கு இரண்டு தடவையாவது பினைல் அல்லது சலவைப் பொடி போன்ற தொற்று நீக்கியைத் தெளிக்க வேண்டும். தொற்று நீக்கிகள் வியாதிக் கிருமிகளைக் கொன்றுவிடும்; கொசு, ஈ முதலியவற்றின் வளர்ச்சியும் தடுக்கப்படும். எனவே வியாதிகள் பரவமாட்டா.

கேள்விகள்

1. வீட்டில் வெளிச்சமும் காற்ருேட்டமும் புகுமாறு என்ன அமைப்புகள் இருக்க வேண்டும்?
2. வெள்ளையடித்தல் என்ருல் என்ன? அதனுல் ஏற்படும் பயன் என்ன?
3. வீட்டின் எந்தப் பகுதிகளுக்கு வர்ணம் பூசவேண்டும்? ஏன்?
4. வீடு சுத்தமாக இருப்பதற்கு என்ன என்ன செய்ய வேண்டும்? தொற்று நீக்கிகளை எங்கு உபயோகிக்க வேண்டும்?

VII சூழ் நிலை ஆராய்ச்சி

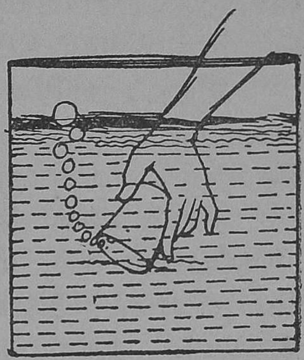
20. காற்று

காற்றுக்கு எடை உண்டு—ஜீவராசிகள் சுவாசிக்கக் காற்று அவசியம்—பொருள்கள் எரியவும் காற்று அவசியம்.

வாயு மண்டலம்: ஜீவராசிகள் எல்லாம் காற்றைச் சுவாசிக்கின்றன என்பதையும் உள் மூச்சுக் காற்றுக்கும் வெளி மூச்சுக் காற்றுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்களையும் நீங்கள் முன்னொரு பாடத்தில் படித்திருக்கிறீர்கள். சுவாசிக்கக் காற்று இல்லையேல் உயிரினங்கள் மடிந்துவிடும். ஜீவராசிகளின் வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாததாயிருக்கும் காற்றைப் பற்றிய சில முக்கிய விஷயங்களை இப்பாடத்தில் தெரிந்துகொள்வோம். பூமியைச் சூழ்ந்திருக்கும் காற்றுச் சமுத்திரத்திற்கு **வாயு மண்டலம்** என்று பெயர். பூமிக்குமேல் எவ்வளவு உயரம் வரை காற்று இருக்கிறதென்பது துல்யமாகக் கண்டுபிடிக்கப் படவில்லை. சுமார் 150 மைல் உயரம் வரை காற்று மண்டலம் பரவியிருக்கலாமென்று விஞ்ஞானிகள் யூகிக்கிறார்கள்.

காற்றும் ஒரு பொருளே: காற்று வீசாமலிருக்கும்பொழுது, அது இருப்பதையே நாம் உணர்வதில்லை. கல், மண், மரம், தண்ணீர் முதலியவற்றைப் போல் காற்றும் ஒரு பொருள்தானா என்பதில் நமக்கு ஐயமிருக்கிறது. கல், மண் முதலியவற்றைப் போல் காற்றுக்கும் சில முக்கியமான இயல்புகள் உண்டு. இந்த இயல்புகளைச் சில பரிசோதனைகளால் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

பரிசோதனை: ஒரு கண்ணாடி டம்ளரைத் தலை கீழாகப் பிடித்துக்கொண்டு சாய்க்காமல் ஒரு தொட்டி நீரில் அமிழ்த்து. டம்ளருக்குள் சிறிது நீர்தான் புகுகின்றது. சற்று ஆழத்தில் அமிழ்த்தினாலும் டம்ளருக்குள் நீர் புகவில்லை. டம்ளரைச் சிறிது சிறிதாகச் சாய். இப்பொழுது டம்ளரிலிருந்து காற்றுக் குமிழிகள் கிளம்பி, தொட்டி நீரின் வழியாக மேலே வந்து காற்று மண்டலத்துடன் கலந்து விடுகின்றன. காற்றுக் குமிழிகள் வெளியேறும் பொழுது டம்ளருக்குள் நீர் புகுகின்றது.



படம் 40. காற்று இடம் அடைத்துக் கொள்கிறது

டம்ளரை நன்றாகச் சாய்த்தால், எல்லாக் காற்றும் வெளியேறிவிடுகிறது; டம்ளர் முழுவதும் நீரினால் நிரம்புகிறது.

இப் பரிசோதனையிலிருந்து, காற்றும் பிற பொருள்களைப்போல் இடம் அடைத்துக்கொள்கிறது என்றும், ஒரு பாத்திரத்திலிருக்கும் காற்றை வெளியேற்றி விட்டுத்தான் அதில் பிறபொருள்கள் இருக்க முடியுமென்றும் தெரிகிறது.

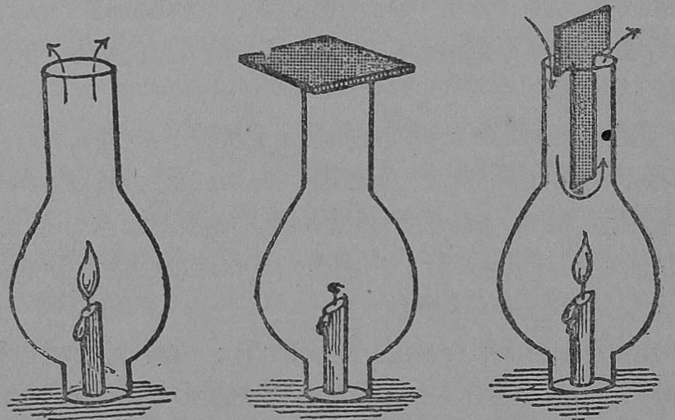
காற்றுக்கு எடை உண்டு: ஓர் உதைபந்தின் ரப்பர் பிளாடரை எடுத்து, அதில் காற்றில்லாமல் செய்து, தராசின் ஒரு தட்டில் வை. ஒரு நூலையும் அந்தத் தட்டில் வை. மறு தட்டில் எடைகளைப் போட்டுத் தராசைச் சமநிலைப்படுத்து. பிறகு பிளாடரைமட்டும் எடுத்து, ஒரு பம்ப்பின் உதவியால் அதிக அழுத்தத்தில் அதில் காற்றை அடை. பிளாட

ருடன் தட்டில்வைத்த நூலினுல், காற்று வெளியேருத படி பிளாடரின் வாயருகே இறுகக் கட்டு. காற் றடைத்த பிளாடரைத் தராசுத் தட்டில் வை. இப் பொழுது இந்தத் தட்டு சிறிது தாழ்வதைப் பார்.

இந்தப் பரிசோதனையிலிருந்து பிளாடருக்குள் அடைபட்டிருக்கும் காற்றுக்கு எடை உண்டு என்று தெரிந்துகொள்கிறேம்.

இடம் அடைத்துக்கொள்வதும், எடையுள்ளதா யிருப்பதும் கல், மண், நீர் போன்ற பொருள்களின் பொதுவான இயல்புகளாம். காற்றுக்கும் இந்த இரண்டு இயல்புகளும் இருக்கின்றன. ஆகவே காற்றும் ஒரு பொருள்தான் என்பதில் ஐயமில்லை.

பொருள்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியம்; பரிசோதனை: சமதளமான ஒரு மேஜை மீது ஒரு மெழுகுவர்த்தியைக் கொளுத்திவை.



படம் 41. மெழுகுவர்த்தி எரியக் காற்று அவசியம்

மெழுகுவர்த்தியைச் சூழ்ந்திருக்கும்படி ஒரு கண் ணுடிச் சிம்ணியை வை. நேரமாக ஆக சுவாலை மங்கி, கடைசியில் அணைந்துவிடுகிறது. சிம்ணியை எடுத்து

விட்டு, மறுபடியும் மெழுகுவர்த்தியைக் கொளுத்து. முன்போல் சிம்னியை வைத்து, சிம்னியின்மேல் வாயை ஒரு அட்டையால் அடை. மெழுகுவர்த்தி இப்பொழுது முன்னேவிட விரைவாகவே அணைந்து விடுவதைப் பார். மீண்டும் ஒருமுறை சிம்னியை எடுத்துவிட்டு வர்த்தியைக் கொளுத்து. ஒரு அட்டைத் துண்டை T போல் வெட்டி எடு. சிம்ணியை மறுபடியும் வர்த்தியைச் சூழ்ந்திருக்கும்படி வைத்துவிட்டு, அட்டைத் துண்டைச் சிம்னியின் மேல் துவாரத்தில் நடுவில் தொங்கவிடு. இப்பொழுது சுவாலே அணேயாமல் எரிந்துகொண்டே இருக்கும். ஒரு துணித் திரியைக் கொளுத்திப் புகையும்படி செய்து, அதை சிம்னியின் மேல் துவாரத்தின் அருகே பிடி. புகை அட்டைத் துண்டின் ஒரு பக்க மாக உள்ளே இறங்கி, மறு பக்கமாக வெளிவருவதைப் பார்.

இப்பரிசோதனேயிலிருந்து, மெழுகுவர்த்தி எரிவதற்குப் புதிய காற்று கிடைத்துக்கொண்டே இருக்க வேண்டும் என்று தெரிகிறது. முதலிரண்டு சோதனே களிலும், சுவாலேக்குப் புதிய காற்றுவர வசதியில்லாத தால் அது அணேந்துவிடுகிறது. மூன்றும் சோதனே யில், அட்டைத் துண்டை வைத்தவுடன், புதிய காற்று ஒரு பக்கமாக வரவும், உபயோகப்பட்ட காற்று ஒரு பக்கமாகப் போகவும் வழி ஏற்படுவதால் சுவாலே அணேயாமல் எரிகிறது. மெழுகுவர்த்தியைப் போலவே, விறகு, கரி முதலிய எரிபொருள்கள் எரிவதற்கும் புதிய காற்று கிடைத்துக்கொண்டிருக்க வேண்டும்.

காற்றில் **பிராணவாயு** அல்லது **ஆக்ஸிஜன்** என்ற ஒரு பகுதி இருக்கிறதென்றும் அதைப் பெறு

வதற்காகவே நாம் சுவாசிக்கிறோம் என்றும் முன்பு படித்தீர்கள். அந்தப் பிராணவாயுவை உபயோகித்துத்தான் எரியும் பொருள்களும் எரிகின்றன. கரி, விறகு, எண்ணெய், மெழுகுவர்த்தி போன்ற பொருள்கள் எரியும்பொழுது இவற்றிலுள்ள கரி என்ற பொருளும் காற்றிலுள்ள பிராணவாயுவும் கூடி கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு என்ற ஒரு புதிய கூட்டுப் பொருள் உண்டாகிறது. எனவே பொருள்கள் எரிந்துகொண்டே இருக்க வேண்டுமானால், பிராணவாயு கிடைத்துக்கொண்டே இருக்கவேண்டும்; அதாவது பொருள் எரியுமிடத்துக்குப் புதிய காற்று வந்துகொண்டே இருக்கவேண்டும்.

ஜீவராசிகள் சுவாசிக்கக் காற்று அவசியம்: மனிதன் உள்பட எல்லா ஜீவராசிகளும் ஏதோ ஒரு வழியில் சுவாசிக்கின்றன. தரையில் வாழும் பிராணிகளும் தாவரங்களும் சில நீர்வாழ்வனவும் வாயுமண்டலக் காற்றைச் சுவாசிக்கின்றன. மீன்கள்போன்ற நீர்வாழ் பிராணிகள் தண்ணீரில் கரைந்திருக்கும் காற்றைச் சுவாசிக்கின்றன. சுவாசிக்கும்பொழுது, உட்கொண்ட காற்றிலிருந்து பிராணவாயுவை மட்டும் எடுத்துக்கொண்டு, தம் உடற்பகுதிகளில் உண்டாகும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வாயுவை வெளிவிடுகின்றன. சுவாசித்தல் நிகழ்ச்சி இடைவிடாது நடந்துகொண்டிருந்தால்தான் ஜீவராசிகள் பிழைத்திருக்க முடியும்.

கேள்விகள்

1. வாயுமண்டலம் என்பது எது?
2. காற்று இடம் அடைத்துக்கொள்கிறது என்று எப்படி நிரூபிக்கலாம்?

3. காற்றுக்கு எடை உண்டு என்று காட்டுவதற்கு என்ன பரிசோதனை செய்வாய்?

4. மெழுகுவர்த்தி எரியக் காற்று அவசியம் என்பதை எப்படிக் காட்டலாம்?

5. மெழுகுவர்த்தி எரியும்பொழுது காற்றில் என்ன மாறுதல் நடைபெறுகிறது?

6. ஜீவராசிகள் சுவாசிக்கும்பொழுது அவை காற்றிலுள்ள எப்பகுதியை உபயோகித்துக்கொள்கின்றன? அவை வெளிவிடும் பொருள் என்ன?

21. பிராணிகளின் பிரிவுகளும் இனங்களும்

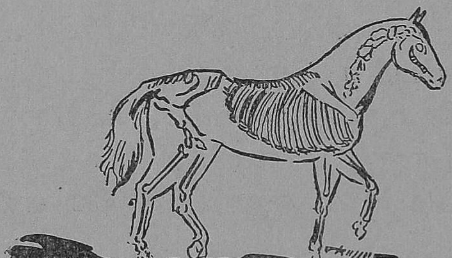
பிராணிகளில் முதுகெலும்பு உள்ளவை, இல்லாதவை. ஒவ்வொன்றுக்கும் சில உதாரணங்கள்.

பிராணிகளின் இருபெரும் பிரிவுகள் : நமது உடம்பில் எலும்புக்கூடு இருப்பது உங்களுக்குத் தெரியும். ஆடு, மாடு, பூனை, எலி, பாம்பு முதலிய பிராணிகளின் உடல்களிலும் எலும்புக் கூடு உண்டு என்பதை நீங்கள் அறிந்திருப்பீர்கள். சில பிராணிகளின் எலும்புக் கூடுகளை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். இறந்து கிடக்கும் ஈ, எறும்பு, வண்ணாத்திப் பூச்சி, மண்புழு போன்ற பிராணிகளின் உடல்களைப் பரிசோதித்தால், அவற்றில் எலும்பு இல்லை என்பது தெரியவரும்.

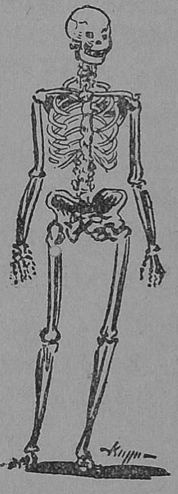
எலும்புக் கூட்டில் முதுகெலும்புதான் ஆதாரமான எலும்பு. பல முள்ளெலும்புகள் சேர்ந்து ஆன முதுகெலும்புடன் தலையெலும்புகளும் விலா எலும்புகளும் கைகால் எலும்புகளும் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன என்று சொல்லலாம். ஆகவே முதுகெலும்புடன் கூடிய எலும்புக்கூடு உள்ள பிராணிகளை

முதுகெலும்பு உள்ள பிராணிகள் என்றும், புழு, பூச்சிகள் போன்றவற்றை **முதுகெலும்பு இல்லாத பிராணிகள்** என்றும் விஞ்ஞானிகள் வகைப்படுத்திக் கூறுவர். எல்லாப் பிராணிகளும் இந்த இரு பிரிவுக்குள் அடங்கும். ஒவ்வொரு பிரிவிலுமுள்ள பிராணிகளைச் சில பொதுத் தன்மைகளையும் வேறுபாடுகளையும் கருதி வெவ்வேறு இனங்களாகப் பிரிக்கலாம்.

முதுகெலும்பு உள்ள பிராணி இனங்கள் :
1. பாலூட்டிகள் : பசு, ஆடு, பூனை, நாய் போன்ற பிராணிகள் குட்டிபோட்டுப் பாலூட்டி வளர்க்கின்றன. குட்டிகள் வலிமை பெற்றுத் தாமே உணவு தேடிக்கொள்ளும் வரை, பெற்றோரின் பாதுகாப்பு அவைகளுக்கு இருக்கும். இவைகளுடைய ரத்தத்தின் உஷ்ணநிலை ஒரு குறிப்பிட்ட அளவாகவே இருக்கும். ஆகையால்



படம் 42. குதிரையின் எலும்புக்கூடு



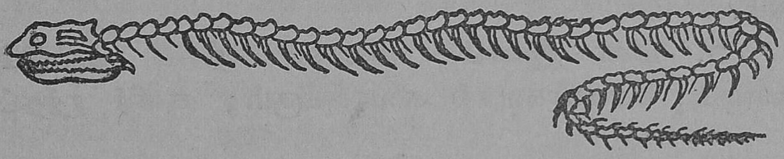
படம் 43. மனிதனின் எலும்புக்கூடு

இவற்றை **வெப்பரத்தப் பிராணிகள்** என்று சொல்வார்கள். இவை நுரையீரல்களால் சுவாசிக்கும். இவற்றின் உடலில் உரோமப் போர்வை இருக்கும்.

மனிதனையும் இந்த இனத்தைச் சேர்ந்தவனுகக் கொள்ளலாம்.

2. **பறவைகள் :** பாலூட்டிகளுக்கு அடுத்த கீழினம் பறவை இனமாகும். பறவைகள் முட்டையிட்டு அடைகாத்துக் குஞ்சு பொரிக்கும். சிலகாலம் வரை குஞ்சுகளுக்கு இரைதேடிக் கொடுத்து வளர்க்கும். இவையும் வெப்பரத்தப் பிராணிகளே. நுரையீரல்களால் சுவாசிக்கும். இவற்றின் உடல் இறகுகளால் மூடப்பட்டிருக்கும்.

3. **ஊர்வன :** பாம்பு, பல்லி, ஓணன், முதலியன இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தவை. இவை முட்டையிட்டு இனவிருத்தி செய்யும். முட்டைகளை அடை

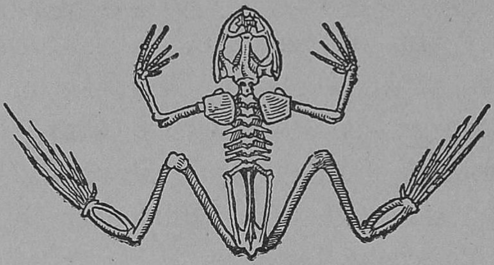


படம் 44. பாம்பின் எலும்புக்கூடு

காப்பதில்லை. இவற்றின் ரத்த உஷ்ணநிலை மாருமல் இருப்பதில்லை; சூழ்நிலைக்குத் தகுந்தபடி மாறும். ஆகையால் இவற்றைக் **குளிர் ரத்தப் பிராணிகள்** என்பார்கள். நுரையீரல்களால் இவை சுவாசிக்கும். இவற்றின் உடலைச் செதில்கள் மூடியிருக்கும். இவற்றின் கால்கள் குட்டையானவை; பாம்புக்குக் கால்களே இல்லை. இவை நகரும்பொழுது மார்பு பாகம் தரையைத் தொடும்.

4. **தவளை இனம் :** ஊர்வன இனத்துக்கு அடுத்த கீழினம் இது. தவளை, தேரை முதலியன இந்த இனத்தைச் சேர்ந்தவை. நீரிலும் நிலத்திலும் இவற்ருல் வாழமுடியுமாதலால், இவற்றை நீர் நில

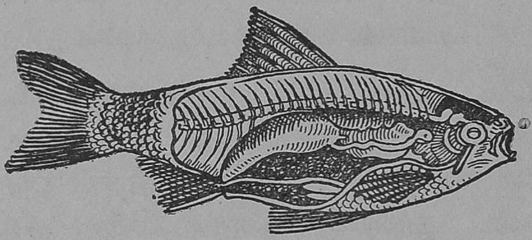
வாழ்வன என்றும் சொல்வதுண்டு. முட்டையிட்டு இனவிருத்தி செய்யும். முட்டைகளைக் கவனிப்ப



படம் 45. தவளையின் எலும்புக்கூடு

தில்லை. இவை குளிர் ரத்தப் பிராணிகள். முதலில் செவுள்களாலும், பிறகு நுரையீரல்களாலும் சுவாசிக்கும்.

5. **மீன் இனம்:** மீன்கள் நீரில் மட்டும் வாழும்; செவுள்களால் சுவாசிக்கும்; குளிர் ரத்தப்

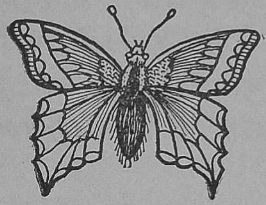


படம் 46. மீனின் முதுகெலும்பும் உள் அமைப்பும்

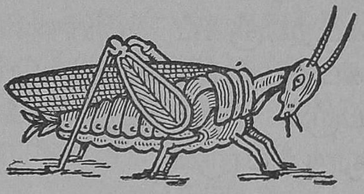
பிராணிகள். இவை முட்டையிட்டு இனவிருத்தி செய்யும். முட்டைகளைக் கவனிப்பதில்லை. முதுகெலும்பு உள்ள பிராணிகளில் இவையே கீழான இனம் என்று சொல்லலாம்.

முதுகெலும்பு இல்லாத பிராணி இனங்கள்: 1. பூச்சி இனம்: வண்ணாத்திப் பூச்சி, பட்டுப்பூச்சி, ஈ, வண்டு, வெட்டுக்கிளி முதலியன

இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தவை. இவற்றின் உடல் தலை, மார்பு, வயிறு என்ற மூன்று பகுதிகளாக அமைந்திருக்கும். பொதுவாகப் பூச்சிகளுக்கு ஆறு கால்



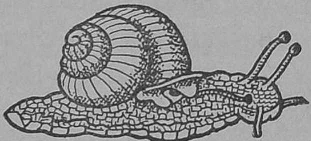
படம் 47.
வண்ணாத்திப் பூச்சி



படம் 48.
வெட்டுக்கிளி

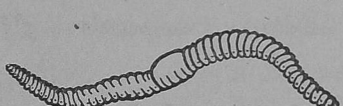
களும் இரண்டு ஜதை இறக்கைகளும் உண்டு. இவை முட்டையிடும்; இவற்றின் வளர்ச்சியில் நான்கு பருவங்கள் உண்டு.

2. **நத்தை இனம்:** பூச்சிகளுக்கு அடுத்த கீழினம் இது. நத்தை, சிப்பி, சங்கு முதலிய பிராணிகள் இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தவை. இவை மிருதுவான உடலைக் கொண்டவை. கடினமான ஓடு அல்லது சிப்பியை இவை உற்பத்தி செய்துகொண்டு, அபாய காலத்தில் தம் உடலை அதனுள் இழுத்துக் கொள்ளும்.



படம் 49. நத்தை

3. **புழு இனம்:** மண் புழு, அட்டை முதலியன இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தவை. பல தசை வளையங்கள் சேர்ந்து ஆனது ஒரு புழுவின் உடல்.



படம் 50. மண்புழு

4. **பவளம், கடற்பஞ்சு:** இந்த இரு இனப் பிராணிகளும் கடல்நீரில் தான் வாழும். இவை நுட்ப

மான பிராணிகள்; ஆனால் கூட்டங் கூட்டமாக ஒன்றோடொன்று ஒட்டிக்கொண்டு தான் வாழும். இறந்த பவளப்பூச்சிகளின் உடற்பகுதிகள்தான் கெட்டியான பவளமாகிறது. இதேபோல் இறந்த கடற்பஞ்சுப் பிராணிகளின் உடற்பகுதிகள்தான் கடற்பஞ்சு என்ற வியாபாரப் பொருளாகிறது. கடற்பஞ்சு நீரை உறிஞ்சக் கூடிய நுண் துளைகளுள்ள ஒரு பொருள்.

கேள்விகள்

1. பிராணிகளின் இருபெரும் பிரிவுகள் என்ன?
2. முதுகெலும்பு உள்ள பிராணிகளின் இனங்களைக் கூறு.
3. ஊர்வன இனம், தவளை இனம்—இவற்றில் எது உயர்ந்த இனமாகக் கருதப்படுகிறது? ஏன்?
4. பாலூட்டிகள், பறவைகளைவிட உயர்ந்த இனமாகக் கருதப்படுவது ஏன்?
5. முதுகெலும்பு இல்லாத பிராணி இனங்களைக் கூறு.
6. பூச்சி இனப் பிராணிகளின் வளர்ச்சி எத்தகையது?
7. நத்தைஇனப் பிராணிகளில் மூன்று கூறு. இவற்றின் விசேஷ உறுப்பு என்ன?
8. பவளம், கடற்பஞ்சு—இவை எங்கு வாழ்கின்றன? இவற்றின் உடற்பகுதிகள் என்ன பொருள்களாகின்றன?

22. தாவர வளர்ச்சி சாதனங்கள்

தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டியவை—மண், நீர், சீதோஷ்ணநிலை, சூரிய ஒளி.

தாவரங்களும் மண்ணும்: பூமியின் மேற்பரப்பில் சில இடங்களில் தாவரங்கள் செழிப்பாகவும் நெருக்கமாகவும் வளர்கின்றன; சில இடங்களில் செழிப்பில்லாத சில தாவரங்கள் அங்கொன்றும் இங்கொன்றுமாக வளருகின்றன; இன்னும் சில இடங்

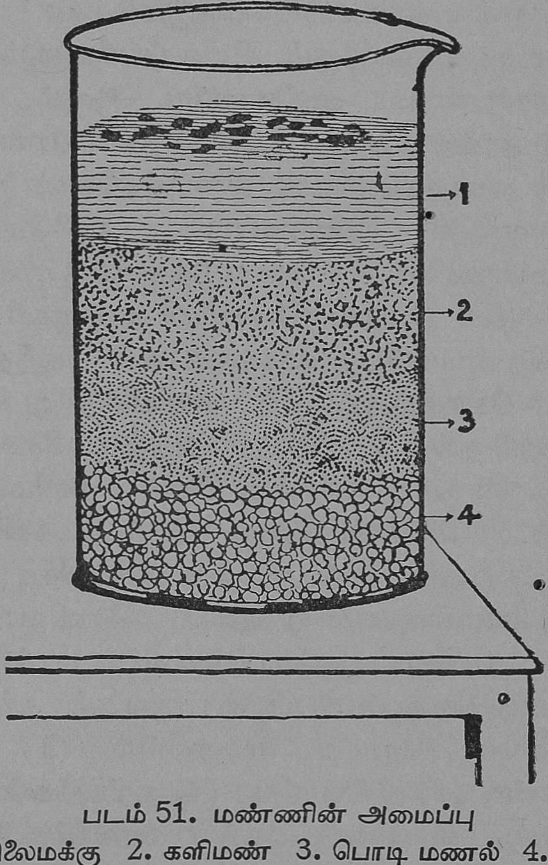
களில் தாவரங்களே வளர்வதில்லை. இதற்குக் காரணங் களை ஆராய்வோம்.

தாவரங்கள் மண்ணில் நிலையாக நின்று வளர் கின்றன. ஆகையால் அவை நிற்குமிடத்திலேயே அவைகளுக்குத் தேவையான உணவுப் பொருள்கள் குறைவின்றிக் கிடைக்கவேண்டுமல்லவா? தாவரத் திற்கான உணவுகள் நீரும், சில உப்புக்களும், காற்றி லிருந்து கார்பன் டை ஆக்ஸைடும் ஆகும். எனவே மண்ணில் தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான உப்புச் சத்துக்கள் குறைவில்லாமல் கிடைக்கவேண்டும்.

மண்ணின் அமைப்பு; பரிசோதனை: தோட்ட மண்ணில் ஒரு பிடி எடுத்து ஒரு முகவையில் போடு. அதில் நிறைய நீர் ஊற்றி நன்ருகக் கலக்கு. பிறகு தெளியவிடு. முகவையில் படிந்திருக்கும் மண்ணைச் சோதித்துப் பார். அடியில் சிறு கற்களும் பருமணலும் தங்கியிருக்கும்; அதற்கு மேல் பொடி மணல் இருக்கும்; அதற்கு மேல் களிமண்ணைக் காணலாம். களிமண்ணுக்கு மேல் மக்கிய இலை தழைப் பகுதிகள் நீரில் மிதந்து கொண்டிருக்கும்; இதற்கு இலைமக்கு என்று பெயர். தெளிவான நீரை எடுத்துச் சிறிது ஆவியாக்கினுல், பாத்திரத்தின் அடியில் சிறிதளவு உப்புப் பொருள்கள் தங்கியிருக் கும். எனவே, தோட்ட மண்ணில் (1) மணல், (2) களிமண், (3) இலைமக்கு, (4) உப்புக்கள் ஆகிய நான்கு பகுதிகள் இருப்பதைக் காணலாம். இவற்றில் உப்புக்கள் மட்டும் நீரில் கரையும்; இந்தக் கரை சலைத் தான் வேர்கள் உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன. செழிப்பான மண்ணில் போதுமான உப்புச் சத்துக் கள் இருக்கும்.

மண்ணில் உப்புச் சத்துக்கள் மட்டுமிருந்தால்

தாவர வளர்ச்சிக்குப் போதாது. தாவரங்கள் மண்ணில் நிலேத்து நிற்கின்றன. ஆகையால் மண்ணுக்கு ஓரளவு உறுதி இருக்கவேண்டும். போதுமான களிமண் இருந்தால்தான் இது சாத்தியமாகும்.



படம் 51. மண்ணின் அமைப்பு
1. நீர்; இலேமக்கு 2. களிமண் 3. பொடி மணல் 4. பருமணல்

தாவர வேர்கள் சுவாசிக்கக் காற்று கிடைக்கவேண்டும். ஓரளவு மணல் கலந்திருக்கும் மண்ணில் இடைவெளிகள் ஏற்பட்டு, காற்று மண்ணுக்குள் நுழைய முடியும். தாவர வளர்ச்சிக்கான மண்ணில் அதிகத் தண்ணீர்

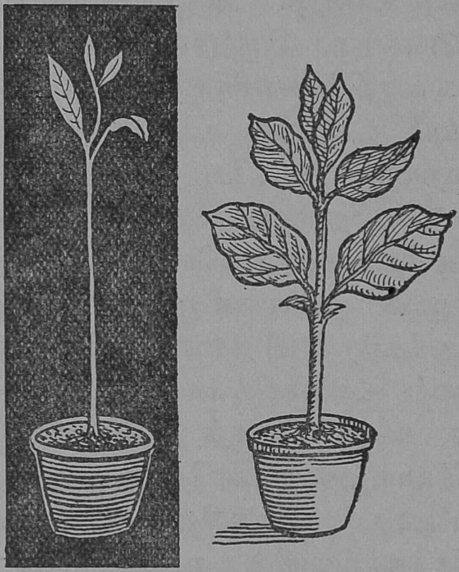
தேங்கி நிற்கவும் கூடாது; எல்லாத் தண்ணீரும் கீழே இறங்கிவிடவும் கூடாது. மணலும் களிமண்ணும் தகுந்த அளவில் கலந்திருக்கும் மண்ணுக்குத்தான் இந்த இயல்பு உண்டு. இதற்குக் **குறுமண்** என்று பெயர். இலைமக்கு இருந்தால் அது நாளடைவில் உப்புக்களாக மாறிக்கொண்டிருக்கும். நாம் அடிக்கடி பயிர் செய்யும் நிலத்தில் உப்புச் சத்துக்கள் விரைவாகக் குறையும். ஆகவே ஒவ்வொரு தடவையும் பயிரிடுமுன் பலவித எருக்களைப் போட்டு நஷ்டமான உப்புச் சத்துக்களுக்கு ஈடுசெய்யவேண்டும்.

தாவரமும் தண்ணீரும் : நிலத்திலுள்ள உப்புச் சத்துக்கள் நீரில் கரைந்த பிறகுதான் தாவரங்கள் அவற்றை உறிஞ்சிக்கொள்ள முடியும். ஆகையால் தாவர வளர்ச்சிக்குத் தண்ணீர் இன்றியமையாதது. நீர்வளமுள்ள பிரதேசங்களில்தான் தாவரங்கள் செழிப்பாக வளருகின்றன. மழையில்லாத பாலைப் பிரதேசங்களில் தாவர வளர்ச்சி இல்லை. பாலைவனத்தின் இடையே சில நீரூற்றுக்கள் உண்டு. அங்குமட்டும் சில தாவரங்கள் உண்டாகி, பாலைவனச் சோலைகளை அமைக்கின்றன. மழை அதிகமாகப் பெய்யும் பூமத்திய ரேகைப் பிரதேசங்களில் செழிப்பான காடுகள் இருக்கின்றன.

சூரிய வெளிச்சமும் தாவரமும் : தாவரங்களின் செழிப்பான—வளர்ச்சிக்குச் சூரிய ஒளி அவசியம். இதை ஒரு பரிசோதனையால் நிரூபிக்கலாம்.

பரிசோதனை : இரண்டு சிறு மண் தொட்டிகளை எடுத்துத் தோட்ட மண்ணை நிரப்பு. ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு அவரை விதையை ஊன்றி, நீர் ஊற்று. நாலைந்து நாட்களில் முளைச் செடி வெளிவரும். ஒரு தொட்டியை

இருட்டறையிலும் மற்றென்றைச் சூரிய வெளிச்சத்திலும் வைத்துத் தினந்தோறும் நீர் ஊற்று. நாலைந்து நாட்கள் கழித்து இரு செடிகளையும் ஒப்பிட்டுப்பார்.



படம் 52. இருட்டில் வளரும் செடியும், சூரிய ஒளியில் வளரும் செடியும்

சூரிய ஒளியில் வளர்ந்த செடி குட்டையாகவும், அதன்தண்டு உறுதியாகவும், இலைகள் பசுமையாகவும் இருக்கும். இருட்டில் வளர்ந்த செடி நீண்டு மெலிந்து உறுதியற்றிருக்கும். அதன் இலைகளும் வெளுத்திருக்கும். தாவரங்கள் முளைப்பதற்குச் சூரிய ஒளி அவசியமில்லை; ஆனால் அவற்றின் செழிப்பான வளர்ச்சிக்குச் சூரிய ஒளி இன்றியமையாதது. சூரிய ஒளியின் உதவியினால் தான் தாவரங்கள் காற்றிலிருந்து கிடைக்கும் கார்பன்-டை ஆக்ஸைடு என்ற வாயுவைத் தமக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருளாகச் செய்து கொள்கின்றன.

ஆகவே நாம் தோட்டத்தில் பயிர்செய்யும் தாவரங்கள் பெரிய மரநிழலிலோ, சுவர் நிழலிலோ இருக்கக் கூடாது.

தாவரங்களும் சீதோஷ்ண நிலையும்: காற்றின் சீதோஷ்ணநிலை தாவரவளர்ச்சியைப் பாதிக்கும். கடுங்குளிரான வட, தென் துருவப் பிரதேசங்களில் தாவரங்கள் வளர்வதில்லை. அதிக வெப்பமுள்ள பாலைகளிலும் தாவரங்கள் வளரா. மிதமான சீதோஷ்ணமுடைய இடங்களில் தான் தாவரங்கள் நன்ருய் வளருகின்றன. இங்கிலாந்து, நார்வே, ஸ்வீடன் முதலிய நாடுகளில் குளிர் காலத்தில் பனிபெய்யும்; அப்பொழுது அங்குள்ள மரங்களும் செடிகளும் இலைகளை உதிர்த்து விட்டு நிற்கும். மறுபடியும் வசந்தகாலம் வரும்பொழுது புதிதாகத் தளிர்விடும். நம் நாட்டில் சில மரங்கள் கடுங்கோடையில் இலைகளை உதிர்த்து விட்டு, வெப்பங் குறைந்தபின் மறுபடியும் தளிர் விடுவதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். ஆகவே தாவர வளர்ச்சிக்கு மித சீதோஷ்ணநிலையே ஏற்றதென்று அறியலாம்.

கேள்விகள்

1. எத்தகைய மண்ணில் தாவரம் செழிப்பாக வளரும்?
2. தோட்ட மண்ணிலுள்ள பகுதிகள் என்ன? இதை எப்படி நிரூபிக்கலாம்?
3. சூரிய வெளிச்சத்தில் வளரும் தாவரத்திற்கும் இருட்டில் வளரும் தாவரத்திற்குமுள்ள வேற்றுமைகளைக் கூறு.
4. சூரிய ஒளி தாவரத்திற்கு ஏன் அவசியமாகிறது?

23. நில வகைகளும் நிலத்தைப் பண்படுத்தலும்

பலவித நிலங்கள்—சரளை, மணல், களிமண், குறுமண். உழுதல்; எருக்களும் உரங்களும்—மண்புழு, விவசாயியின் நண்பன்.

நிலவகைகள் : தோட்டமண்ணின் அமைப்பில் மணல், களிமண், இலைமக்கு, உப்புச் சத்துக்கள் என்ற நான்கு பகுதிகள் இருக்கின்றனவென்று முன் பாடத்தில் தெரிந்து கொண்டீர்கள். பூமியிலுள்ள நிலப்பகுதிகள் எல்லாம் இதேமாதிரி அமையவில்லை. சில பிரதேசங்களில் களிமண் மிகுந்த நிலமாகவும், சில பிரதேசங்களில் சிறிதும் பெரிதுமான கற்களாக வும், இன்னும் பல விதமாகவும் நிலங்கள் இருப்பதைக் காண்கிறோம்.

களிமண் நிலம் : களிமண் அதிகமாக உள்ள பிரதேசம் களிமண் நிலம் அல்லது களிப்பாங்கான நிலம் எனப்படும். களிமண் நிலத்தில் ஊற்றப்படும் நீர் சிறிது ஆழத்திற்குக் கீழே இறங்காது. ஈரக்களி மண்ணில் இடைவெளி இராததால், காற்று உட்செல் லாது. எனவே இத்தகைய நிலத்தில் தாவரங்கள் நன்றாக வளரமாட்டா. குட்டையான வேர்களையுடைய சில தாவரங்களே இதில் வளரும். தகுந்த அளவு மணலைக் கலந்து எருவிட்டால் தான் இந்த நிலம் தாவரவளர்ச்சிக்கு ஏற்றதாகும்.

மணற்பாங்கான நிலம் : மணல் அதிகமாக உள்ள நிலம் இது. மணலில் இடைவெளிகள் அதிகம் உண்டு. ஆகவே மணல் நிலத்தில் காற்று தாராளமாக நுழையும். ஆனால் இதில் ஊற்றப்படும் நீர் விரை

TB
A(6)
N53

வாகக் கீழே இறங்கிவிடும். மணல் அதிகமிருப்பதால் நிலத்திற்கு உறுதி குறைவு. மிகவும் ஆழமாகச் செல்லும் வேர்களையுடைய ஒரு சில தாவரங்கள் இத்தகைய நிலத்தில் வளரக் கூடும். தென்னைமரம் இம்மாதிரியான பிரதேசத்தில் வளரக் கூடிய ஒரு தாவரம். தகுந்த அளவு களிமண்ணும் எருவும் சேர்த்து இந்நிலத்தைச் சீர்படுத்தலாம்.

சரளை : சிறிதும் பெரிதுமான கற்கள் மிகுந்த நிலமே சரளை நிலம் ஆகும். இதில் தண்ணீர் சிறிதும் நிற்காமல் கீழே இறங்கிவிடும். தாவர வளர்ச்சிக்கு இது சிறிதும் ஏற்றதன்று.

குறுமண் : தக்க அளவு களிமண், மணல், இலைமக்கு ஆகியவை கலந்திருக்கும் மண்தான் குறுமண் எனப்படும். இதில் போதிய தண்ணீர் நிற்கும்; வேர்கள் அழுகும்படி அதிகத் தண்ணீர் நிற்காது. மண்ணின் இடை வெளிகளில் காற்று சென்று வரலாம். இதுதான் தாவர வளர்ச்சிக்கு மிகவும் சிறந்தது.

உழுதல் : பயிரிடும் நிலங்களை விவசாயிகள் அடிக்கடி உழுவதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். நிலத்தை உழுவதனால் பயிர்களுக்கு என்ன நன்மைகள் ஏற்படுகின்றன என்று சிந்தித்துப் பாருங்கள்.

உழும்பொழுது சற்று இறுகியிருந்த மேல் மண் சிறிதும் பெரிதுமான கட்டிகளாக உடைக்கப்படுகிறது. மெதுவான உரமுள்ள கீழ்மண் மேலே புரட்டப்படுகிறது. மற்றொரு முறை உழுது, பரம்படித்தால், கட்டிகளெல்லாம் உடைபட்டுத் தூளாகும். மொத்தத்தில் மண் மிருதுவாகிறது. இதனால் வேர்கள் எளிதில் மண்ணில் இறங்கும்; காற்றும், நீரும் தாராளமாக உள்ளே நுழையும். நிலத்தில் முளைத்திருந்த

88432

புல் பூண்டுகள், உழும்பொழுது வேருடன் பிடுங்கப் பட்டு மடிகின்றன.

எருவிடுதல் : ஒரு நிலத்தில் திரும்பத் திரும்பப் பயிர் செய்து கொண்டே வந்தால், நிலத்திலுள்ள உப்புச் சத்துக்கள் படிப்படியாகக் குறையும். உப்புச் சத்துக்கள் மிகவும் குறைந்துபோன நிலத்தில் பயிர்கள் செழிப்பாக வளரமாட்டா ; விளைவும் குறைந்துவிடும். இத்தகைய நிலத்தைக் களைத்தநிலம் என்று சொல்லு வதுண்டு. ஆகையால் குறைந்து போன உப்புச் சத்துக்களுக்கு ஈடாக அடிக்கடி நிலங்களுக்கு எருப் போடவேண்டும்.

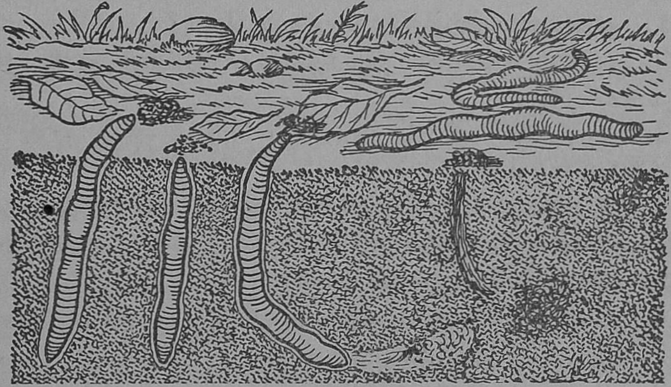
எருக்களில் இருவகை உண்டு. நமது நாட்டுக் குடியானவர்கள் தொன்று தொட்டு நிலங்களுக்குப் போடும் இயற்கை எருக்கள் ஒரு வகை. ஆடுமாடு களின் மலஜலக் கழிவுப் பொருள்கள், சில இலை தழைகள், குப்பை முதலியன இயற்கை எருக் களாகும். வீட்டுக் கொல்லைகளிலும் வயலிலும் எருக் குழிகள் தோண்டி வைத்து, இவைகளில் ஆடுமாடு களின் மலஜலக் கழிவுகளையும், சாம்பல் முதலிய பல விதக் குப்பைகளையும் சேமித்து வந்தால், அவை நல்ல எருவாகும். பயிரிடும்பொழுது இந்த எருவை உப யோகிக்கலாம். மாட்டுச் சாணத்தை வரட்டியாக்கி எரிப்பதைவிட, எருவாக்கி நிலங்களுக்குப் போடுவது அதிகமான பலனைத் தரும். ஆட்டுப் பிழுக்கை, பன்றி எரு முதலிய எருக்கள் மிளகாய் போன்ற சில பயிர் களுக்கு நல்ல உரமாகும்.

வாகை, கொளிஞ்சி, அவுரி, எருக்கு முதலிய தாவரங்களின் இலை தழைகளை நிலத்தில் போட்டு மக்கச் செய்தால் அவையும் நல்ல எருவாகும். இவை பசுந்தாள் உரம் எனப்படும்.

கடலைப் பிண்ணுக்கு, மீன் போன்ற சில பிராணி களின் கழிவுகள், எலும்புத்தூள் முதலியவற்றையும் எருக்களாக உபயோகிக்கலாம்.

தற்காலத்தில் அம்மோனியம் சல்பேட்டு, கால்சியம் நைட்டிரேட்டு, சோடியம் நைட்டிரேட்டு, முதலிய உப்புக்களைத் தயாரித்து, இவற்றைச் செயற்கை எருக்களாக உபயோகிக்கிறூர்கள். நிலத்திற்கு எந்த வகையான உப்பு தேவை என்பதை அறிந்து மிதமாக இந்த உப்புக்களை உபயோகித்து, இவற்றுடன் இயற்கை எருக்களையும் போட்டால் பயிர்கள் மிகவும் செழிப்பாக வளரும்.

மண்புழுவின் உதவி: மழைகாலத்தில் சில மண் புழுக்கள் வெளியில் வருவதை நீங்கள் பார்த்



படம் 53. மண்புழுவின் வளைகள்

திருக்கலாம். இவை பெரும்பாலும் மண்ணுக் குள்ளேயே வாழும். மண்ணை ஒரு அடி ஆழத்திற்கு அதிகமாகவே மண் புழுக்கள் குடைவதுண்டு. மண் ணிலிருக்கும் மக்கிய இலை தழைகளே மண் புழுவுக்கு உணவாதலால், இது மண்ணை விழுங்கி வெளி

யேற்றிக் கொண்டே துளை செய்கிறது. இது வெளி யேற்றும் மண், பொலபொல வென்று மிருதுவா யிருக்கும். மண்புழு வளைகளின் அருகே இந்த மண்ணைப் பார்க்கலாம். ஒரு தோட்டத்திலுள்ள ஆயிரக்கணக்கான மண் புழுக்களும் மண்ணைத் தோண்டும் பொழுது அதிக அளவு கீழ் மண் மேலே புரட்டப்படுகிறது. மேலும் புழுக்களின் வளைகளின் மூலம் காற்றும் நீரும் மண்ணுக்குள் ஆழமாகச் செல் லும். மண் புழுக்களின் செயலால், நிலம் உழுவது போன்ற பயனைப் பெறுகிறது. எனவே மண் புழுக்களை விவசாயிகளின் நண்பர்கள் என்று கூறுவதுண்டு.

கேள்விகள்

1. களிமண் நிலத்தின் இயல்பு என்ன?
2. மணற்பாங்கான நிலத்தில் தாவரங்கள் ஏன் நன்ருக வளர்வதில்லை?
3. குறுமண் நிலம் என்பது எது? அது ஏன் தாவர வளர்ச்சிக்கு ஏற்றது?
4. நிலத்தை உழுவதால் பயிர்களின் வளர்ச்சிக்கு என்ன அனுகூலங்கள் ஏற்படுகின்றன?
5. செயற்கை எருக்கள் யாவை?
6. செயற்கை எருக்களுக்கு இரண்டு உதாரணம் கொடு.
7. நிலத்திற்கு எருவிடுதல் எவ்வாறு அவசியமாகிறது?
8. மண் புழுவின் செயலால் பயிர்களின் வளர்ச்சிக்கு என்ன அனுகூலங்கள் உண்டாகின்றன?

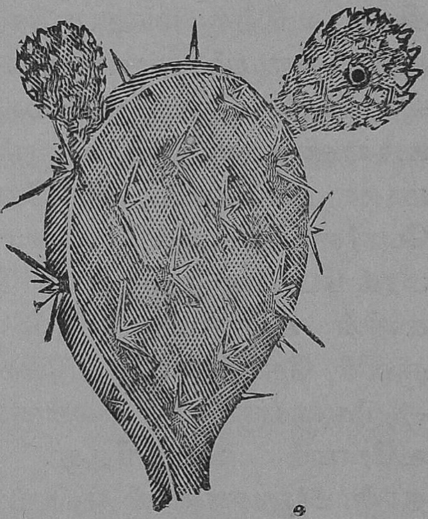
24. தாவரங்களின் அனுசரணம்

நீர், சீதோஷ்ண நிலை, பருவகால மாறுபாடு ஆகியவற்றிற்குத் தகுந்தபடி தாவரங்களின் அனுசரணம்.

சூழ்நிலை ஜீவராசிகளைப் பாதித்தல் : உலகில் வெவ்வேறு பிரதேசங்களில் சீதோஷ்ண நிலை வெவ்வேருயிருக்கிறது; பெய்யும் மழையளவும் மாறுபடுகிறது. இந்த மாறுபாடுகளுக்குத் தகுந்தபடி ஆங்காங்கு வாழும் பிராணி தாவரங்களின் அமைப்புகளும் வாழ்க்கை விதங்களும் மாறுபடுவதைக் காணலாம். உதாரணமாக நாம் வாழும் தென்னிந்தியா வெப்பமான பிரதேசம். இங்கேயுள்ள ஆடுகளின் மேற்போர்வையாயுள்ள உரோமம் நீளமாயில்லை. காஷ்மீரம் போன்ற குளிர்ப் பிரதேசங்களில் உள்ள ஆடுகளின் உரோமம் நீண்டு அடர்த்தியாயிருக்கிறது. குளிர் தேசங்களில் கடுங்குளிரைத் தாங்குவதற்காக ஆடுகளுக்கும் பிற விலங்குகளுக்கும் நீண்டு அடர்ந்த உரோமம் வளருகிறது. இப்படி அமைவதற்குத் தான் **அனுசரணம்** என்று பெயர். மேலே கூறியது பிராணிகளுடைய அனுசரணத்திற்கு உதாரணமாம். இதேபோல் தாவரங்களும் சீதோஷ்ண நிலை, நீர்வளம், பருவகால மாறுபாடு முதலியவற்றிற்குத் தகுந்தபடி தமது அமைப்பை மாற்றிக்கொள்ளக் கூடியவை.

வறண்ட பிரதேசத் தாவரங்கள் : நீர்வளம் மிகவும் குறைவான வறண்ட பிரதேசங்களில் தாவரங்கள் நெருங்கி வளர முடியாதென்று முன்பு தெரிந்துகொண்டீர்கள். எனினும், எப்பொழுதேனும் பெய்யும் சிறிதளவு மழையின் உதவியால், ஒரு சில தாவரங்கள் வறண்ட பிரதேசத்திலும் வளருகின்றன. கருவேல மரம், பனைமரம், ஈச்சமரம் போன்ற மரங்களும்,

கற்ருழை, நாகதாளி, கொடிக்கள்ளி முதலிய செடி வகைகளும் வறண்ட பிரதேசத் தாவரங்களாகும். கருவேலம், பனே, ஈந்து ஆகிய மரங்கள் ஆழமாகச் செல்லக்கூடிய நீண்ட வேர்களே உடையவை. இந்த வேர்கள் ஆழத்திலிருக்கக்கூடிய நீரூற்றுக்களேத் தேடிச் சென்று நீரை உறிஞ்சும். இம்மரங்களின் சிறு இலேகளிலிருந்தோ, பளபளப்பான ஓலேகளிலிருந்தோ நீர் அதிகமாக ஆவியாகாது. கற்ருழை, நாகதாளி, கள்ளி முதலிய செடிகளுக்கு வேர்கள் அதிக நீளமில்லே. எனினும் வறண்ட பிரதேசத்தில் பெய்யும் சொற்ப மழையிலிருந்து கிடைக்கும் நீரை இவை தடித்த தண்டுகளில் சேமித்து வைத்துக் கொள்ளும். இவைகளுக்கு இலேகளே இல்லே.

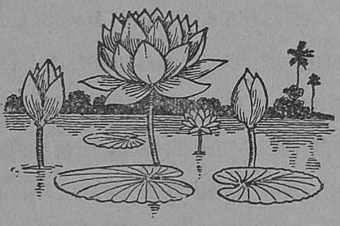


படம் 54. நாகதாளி

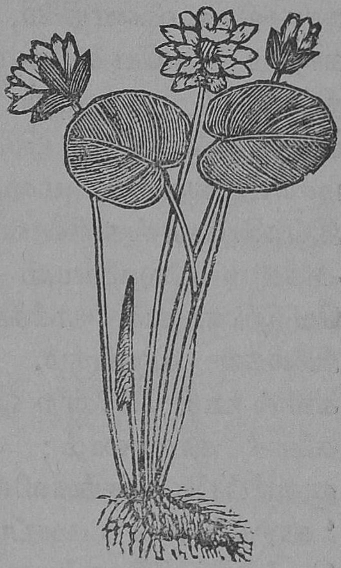
பசுமையான தண்டுப்பகுதியே இலேகளின் வேலேகளேயும் செய்கிறது. தண்டுகளில் ஒரு சில இலேத்துளேகளே இருக்கும். நீர் அதிகமாக ஆவியாகாது. இந்தச் செடிகளுக்கு முட்கள் உண்டு; பிராணிகள் சதைப்பற்றுள்ள தண்டுகளேத் தின்றுவிடாதபடி இந்த முட்கள் காக்கின்றன.

நீர்த் தாவரங்கள் : நீரிலேயே வளரும் தாவரங்களான தாமரை, அல்லி, குளவாழை போன்றவைகளுக்குக் குட்டையான வேர்களே உண்டு. இவற்

றின் இலைகள் நீர்மட்டத்தில் மிதக்கும். அகன்ற இலைகளிலிருந்து நீராவிப் போக்கு நடந்துகொண்டே இருக்கும். இலைகளின் மேற்பரப்பிலேயே இலைத் துளைகள் இருக்கும். மேலும் மேற்பரப்பில் தண்ணீர் ஒட்டாதபடி ஒருவித மெழுகு பசை இருக்கும். தாமரையின் தண்டுக்கும் வேருக்கும் சுவாசிக்கக் காற்றுக் கிடைப்பதற்கு ஓர் ஏற்பாடு உள்ளது. தாமரையின் தண்டு பல



படம் 55. தாமரை



படம் 56. அல்லி

காற்றறைகளையுடையது; உறுதியற்றது. இலைகளினுல் உறிஞ்சப்படும் காற்று இந்தக் காற்றறைகளுக்குச் சென்று, தண்டுப்பகுதி சுவாசிக்க உதவும். இலைகளை நீர்மட்டம் தாங்குவதால் தண்டு உறுதியாயிருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

சதுப்பு நிலங்களில் வளரும் **மாங்குரோவ், அவிசென்னியா,** போன்ற தாவரங்களுக்கும் அதிக அளவு நீர் கிடைக்கிறது. இவற்றின் வேர்களில் சில, சதுப்பு நிலத்திற்கு மேலே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இவை காற்றை உட்கொண்டு வேர் மண்டலத்திற்கு அனுப்பும். இத்தகைய வேர்களுக்குச் **சுவாசிக்கும் வேர்கள்** என்று பெயர்.

சீதோஷ்ண நிலைக்கும் பருவ காலங்களுக்கும் ஏற்ற அனுசரணங்கள் : ஒரு பிரதேசத்தின் சீதோஷ்ண நிலை என்பது, அவ்விடத்தின் வருஷச் சராசரி உஷ்ணநிலை, வருஷ மழையளவு, வீசும் காற்று முதலிய எல்லாம் சேர்ந்ததாகும். சீதோஷ்ண நிலைக்குத் தக்கவாறு பூமியின் மேற்பரப்பைப் பல மண்டலங்களாகப் பிரித்திருக்கிறார்கள். அதி வெப்ப மண்டலங்களில் மழையும் அதிகமாகப் பெய்யும். இப் பிரதேசங்களில் வளரும் தாவரங்கள் பொதுவாக அகன்ற இலைகளையும் உறுதியான அடிமரங்களையும் பெற்றிருக்கும். எக்காலமும் மரங்களில் பசுமையான இலைகள் இருக்கும். மித சீதோஷ்ண மண்டலங்களில் ஊசி போன்ற ஒடுங்கிய இலைகளையுடைய மரங்களைக் காணலாம்; அடிமரம் மிருதுவாயிருக்கும். குளிர்ப் பிரதேசங்களில் வளரும் மரங்களுக்குத் தடித்த 'கார்க்' என்ற மரப்பட்டைகள் இருக்கும். இவையெல்லாம் சீதோஷ்ண நிலைக்குத் தகுந்த அனுசரணங்களாகும்.

பருவகாலங்களுக்குத் தகுந்தபடியும் தாவரங்கள் சில அனுசரணங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. குளிர்ப் பிரதேசங்களில் வளரும் மரங்கள், பனி பெய்யும் மாதங்களில் தம் இலைகளை உதிர்த்துவிட்டுக் கொம்புகள்போல் நிற்கும்; மறுபடியும் வசந்தகாலம் தொடங்கும்பொழுது இலைகள் தளிர்க்கத் தொடங்கும். பனி பெய்யும் பொழுது இலைகள் தம் வேலைகளைச் செய்ய முடியாது; ஆகையால் இலைகளால் பயனில்லை; மேலும் பனிக்காலத்தில் இலைகள் மூலமாகத் தாவரத்தின் வெப்பம் அதிக அளவு நஷ்டமாகும். இக் காரணங்களால் இந்த மரங்கள் இலைகளை உதிர்க்கின்றன. வெப்பப் பிரதேசங்களில் மழை குறைவான இடங்

களில் வளரும் மரங்கள் கடுங்கோடையில் தம் இலை களை உதிர்த்துவிடும். இலைகள் மூலம் அதிக நீர் ஆவியாகப் போய்விடுமாதலால் இவை இலை யுதிர்க் கின்றன.

கேள்விகள்

1. அனுசரணம் என்றால் என்ன? ஓர் உதாரணத்துடன் விளக்கு.

2. வறண்ட பிரதேசத்தில் வளரும் சில மரங்களைக் கூறு. இவை வறண்ட பிரதேசங்களில் வாழ என்ன தனி அமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன?

3. கற்றாழை, நாகதாளி போன்ற செடிகளின் விசேஷ அமைப்புகள் என்ன?

4. நீரிலேயே வாழும் தாவரங்கள் இரண்டு கூறு. இவற் றின் இலை, தண்டு, வேர் ஆகியவற்றிலுள்ள விசேஷ அமைப்பு கள் என்ன?

5. எத்தகைய தாவரங்களுக்கு சுவாசிக்கும் வேர்கள் இருக்கும்?

25. ஜடப்பொருள்களின் மூவித நிலைகள்

ஜடப்பொருள்களின் நிலைகள்—திடப் பொருள், திரவப் பொருள், வாயுப் பொருள்.

ஜடப் பொருள்கள் : ஜடப் பொருள்களுக்கும் ஜீவராசிகளுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்களை முதற் பாடத்தில் படித்தீர்கள். கல், மண், நீர் போன்ற பொருள்களை ஜடப்பொருள்கள் என்று சொல்கிறோம். ஜீவராசிகளின் உடற் பகுதியும் ஜடப்பொருள்களா லேயே ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஜடப் பொருள்களில் சில தம் உருவத்தை மாற்றாமல் ஒரே அளவாக எப் பொழுதும் இருக்கின்றன. கல், மண், மரக்கட்டை போன்ற பொருள்கள் இம்மாதிரியானவை. இவற்றைத்

திடப் பொருள்கள் என்கிறோம். தண்ணீர், எண்ணெய் போன்ற பொருள்கள் கீழே கொட்டினால் ஓடும் இயல்புள்ளனவாக இருக்கின்றன. இவற்றைத் **திரவப் பொருள்கள்** என்கிறோம். காற்று, பிராணவாயு, நீராவி, கார்பன் டை ஆக்ஸைடு போன்ற சில பொருள்கள் எங்கும் வியாபிக்கும் இயல்புள்ளனவாக இருக்கின்றன. இவற்றை **வாயுப் பொருள்கள்** என்கிறோம். எனவே ஜடப்பொருள்கள் மூவித நிலைகளில் இருப்பதாகச் சொல்லப்படும்; இவை முறையே **திடநிலை, திரவநிலை, வாயுநிலை** என்பனவாம்.

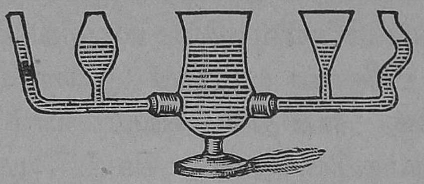
திடப் பொருள்களின் இயல்புகள்: ஒரு திடப் பொருளை மேஜை மீது வைத்தால் அது வழிந்து ஓடுவதில்லை; தன் உருவத்தை மாற்றாமல் போட்ட படியே கிடக்கிறது. எனவே திடப்பொருளுக்கு **நிலையான உருவம் உண்டு.** திடப் பொருளை அமுத்திச் சுருக்கி விடமுடியாது. ஒரு ரப்பரை இழுத்தால் நீளுகிறது; ஆனால் பருமன் குறைந்து விடுகிறது; மொத்தத்தில் அதன் கனஅளவு மாறாது. ஆகவே திடப் பொருளுக்கு **நிலையான கன அளவு உண்டு.** எல்லாப் பொருள்களும் மிகவும் நுட்பமான கண்ணுக்குத் தெரியாத அணுக்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன என்று விஞ்ஞானிகள் கூறுகிறார்கள். அணுக்களில் எத்தனையோ விதமான அணுக்கள் இருக்கின்றன. ஒரே வகையான அணுக்களுக்கு இடையே ஒருவித கவர்ச்சி விசை இருப்பதால், அவை ஒன்று கூடி ஒரு விதமான பொருளாகின்றன. திடப் பொருள் ஒன்றினுடைய அணுக்களுக்கு இடையேயுள்ள கவர்ச்சி விசை மிகவும் அதிகம். இந்த விசைக்கு **அணுப் பிணைவு** என்று பெயர். திடப்பொருளில் அணுப் பிணைவு அதிகமாயிருப்பதால் தான் அது நிலையான

உருவம் பெறுகிறது; கடினத் தன்மை யுடையதாக இருக்கிறது. ஒரு திடப் பொருளைக் கத்தியால் வெட்டும்பொழுது, இந்த அணுப் பிணைவு விசையைத்தான் எதிர்க்கிறோம். அணுப் பிணைவு சற்றுக் குறைவாயிருக்கும் திடப்பொருளை எளிதில் வெட்டலாம்; அணுப் பிணைவு அதிகமாயிருந்தால் வெட்டுவது சிரமம்.

திரவப் பொருள் : ஒரு டம்ளருக்குள் இருக்கும் தண்ணீரை ஒரு கூஜாவில் ஊற்றினல், பாத்திரத்திற்குத் தகுந்தபடி தண்ணீரின் உருவம் மாறுகிறது. எனவே தண்ணீர் போன்ற திரவப் பொருள்களுக்கு நிலையான உருவம் கிடையாது. தண்ணீரைத் தரையில் கொட்டினுல், அது மேட்டிலிருந்து பள்ளத்திற்கு ஓடுகிறது. ஆனல் ஒரு படி தண்ணீரை அழுத்தி அரைப்படி தண்ணீராகச் சுருக்க முடியாது; ஆகையால் திரவத்திற்கு நிலையான கன அளவு உண்டு. ஒரு பாத்திரத்திலிருக்கும் நீரின் மேல் மட்டம் சமமாகவும் கிடை மட்டமாகவும் இருப்பதைக் காணலாம். பாத்திரத்தைச் சாய்த்தாலும் நீரின் மேல் மட்டம் கிடையாகவே இருக்கிறது. ஒரு திரவத்திற்குள் ஒரு கோலை நுழைத்தால், திரவம் விலகிக்கொள்கிறது. எனவே திரவத்தில் அணுப் பிணைவு மிகவும் குறைவு.

பரிசோதனை : 57-ம் படத்தில் காட்டியது போன்ற ஒரு உபகரணத்தை எடுத்துக்கொள். அதில் வெவ்வேறு உருவமும் குறுக்களவுமுள்ள சில குழாய்கள் அடியில் இணைந்திருக்கின்றன. ஒரு குழாய் வழியாக அதில் தண்ணீரையோ எண்ணெயையோ ஊற்று. ஊற்றும் திரவம் எல்லாக் குழாய்களிலும் ஒரே மட்டத்திற்கு உயர்ந்து நிற்பதைப் பார்.

இப்பரிசோதனையிலிருந்து, இணைப்புள்ள பாத்திரங்களில் உள்ள ஒரு திரவம், எல்லாப் பாத்திரங்களிலும் சம மட்டமாக இருக்குமென்று அறிகிறோம். இந்த உண்மையை **"ஒரு திரவம் தன் மட்டத்தை அடையும்"** என்று சுருக்கமாகச் சொல்வதுண்டு.



படம் 57. 'திரவம் தன் மட்டத்தை அடைதல்

வாயுப் பொருள்கள் : நம்மைச் சூழ்ந்திருக்கும் காற்று ஒரு வாயுப் பொருள். இதன் இயல்புகளைக் கவனித்துத் தெரிந்துகொண்டால், பொதுவாக எல்லா வாயுக்களுக்கும் அதேபோன்ற இயல்புகள் இருக்கும் என்று யூகிக்கலாம். காற்றுக்கு **நிலையான உருவம் இல்லை.** காற்றை அழுத்திச் சுருக்கலாம். உதாரணமாக பம்ப்பின் உதவியால் ஒரு ரப்பர் சக்கரத்துக்குள் அதிக அளவு காற்றைப் புகுத்தலாம் அல்லவா? ஆகவே காற்றுக்கு **நிலையான கன அளவு இல்லை.** காற்றினிடையே வாழும் நாம், எளிதில் காற்றைப் பிளந்துகொண்டு சஞ்சரிக்கிறோம். ஆகையால் காற்றணுக்களுக்கு இடையே உள்ள கவர்ச்சிவிசை, அதாவது **அணுப்பிணைவு** திரவங்களின் அணுப் பிணைவைக் காட்டிலும் **மிகவும் குறைவு.** இந்த மூன்று இயல்புகளும் பொதுவாக எல்லா வாயுக்களுக்கும் உண்டு. ஒரு பாத்திரத்தில் அதிக அழுத்தத்திலுள்ள வாயுவைத் திறந்துவிட்டால், அது வெளிக்காற்றின் அழுத்தத்திற்குச் சமமாகும் வரை வெளியே பரவுகிறது. வாயுக்களின் அணுக்களுக்கு இடையே அதிக தூரம் இருப்பதால், ஒரு

வாயு இருக்குமிடத்திலேயே இன்னொரு வாயுவும் பரவிக்கொள்ளும். காற்றில் ஒரு திரவத்தின் ஆவியோ நீராவியோ பரவுவது இதை விளக்கும்.

காற்றுக்கு நிறமோ வாசனையோ இல்லை. ஆனால் நிறமுடைய வாயுக்களும் வாசனையுடைய வாயுக் களும் இருக்கின்றன. குளோரின் என்ற ஒரு வாயு மங்கிய பசுமை கலந்த மஞ்சள் நிறமுடையது. நைட்டிரிக அமிலத்தில் தாமிரத்தைப் போட்டால் செங்கல் சிவப்பு நிறமுடைய ஒரு வாயு வெளிப்படும். கந்தகத்தைக் கொளுத்தினால் கந்தக-டை-ஆக் ஸைடு என்ற ஒரு வாயு உண்டாகிறது; இதற்கு மூச்சையடைக்கும் ஒரு நெடி உண்டு.

ஒரு பொருளின் நிலைமாற்றம்: ஒரே பொருள் மேற்கூறிய மூவித நிலைகளிலும் வெவ்வேறு உஷ்ண நிலைகளில் இருக்கமுடியும். தண்ணீரைக் குளிரச் செய்தால் **பனிக்கட்டி** கிடைக்கிறது. பனிக்கட்டி திடப்பொருள். இதைச் சூடாக்கினால் உருகித் தண்ணீராகிறது. தண்ணீரைப் போதுமான அளவு உஷ்ணப்படுத்தினால் கொதித்து ஆவியாகிறது. நீராவி ஒரு வாயுப் பொருள். நீராவியைக் குளிர வைத்தால் அது சுருங்கித் தண்ணீராகிறது. பனிக் கட்டி, தண்ணீர், நீராவி ஆகிய மூன்றும் ஒரே பொருளின் மூன்று நிலைகளாகும். பிற பொருள் களும் இப்படி மாறுவதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர் கள். தங்கம், ஈயம், இரும்பு போன்ற உலோகங்களை யும் உயர்ந்த உஷ்ணநிலையில் உருக்கித் திரவ மாக்கலாம்.

கேள்விகள்

1. திடப்பொருள், திரவப்பொருள், வாயுப்பொருள் ஆகிய வற்றிற்கு இரண்டிரண்டு உதாரணங்கள் கொடு.

2. திடப்பொருளுக்கும் திரவப்பொருளுக்கும் உள்ள முக்கியமான வித்தியாசங்களை எழுது.

3. திரவப்பொருளுக்கும் வாயுப்பொருளுக்கும் வித்தியாசமென்ன ?

4. ஒரு பொருள் ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொன்றுக்கு எப்பொழுது மாறும்? இரண்டு உதாரணங்கள் தந்து விளக்கு.

26. ஒளி

வாழ்க்கையும் ஒளியும், பார்வையும் ஒளியும், ஒளி ஒரு கிருமிநாசினி. ஒளிதரும் பொருள்கள்—சூரியன், நட்சத்திரங்கள், ஒளிவீசும் திடப்பொருள்கள், ஒளிரும் வாயுக்களும் ஆவிகளும்.

வாழ்க்கையும் ஒளியும்: நமது ஆரோக்கிய வாழ்விற்குச் சூரிய ஒளி அவசியம் என்பதை முன்னொரு பாடத்தில் படித்திருக்கிறீர்கள். நம் கண்களுக்குப் புலப்படாத நுட்பமான வியாதிக் கிருமிகள் இருட்டில்தான் விருத்தியடைகின்றன; சூரிய ஒளியில் அவை மடிந்துவிடுகின்றன. சூரிய ஒளி ஒரு கிருமிநாசினி. ஆகையால் சூரிய ஒளி நமது ஆரோக்கிய வாழ்க்கைக்கு உதவுகின்றது.

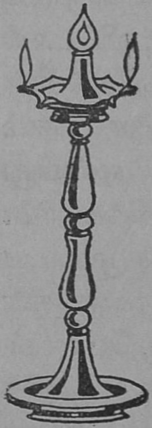
இருட்டில் தாவரங்கள் வளர்ச்சி குன்றி விரைவில் அழிந்து போகுமென்பது ஒரு பரிசோதனையால் முன்பு விளக்கப்பட்டது. பசுமையான தாவரங்கள் சூரிய ஒளியின் உதவியைக் கொண்டுதான் தமக்கு வேண்டிய ஸ்டார்ச்சு என்ற மாவுப் பொருளை உற்பத்தி செய்கின்றன. இந்த ஸ்டார்ச்சிலிருந்துதான் மற்றெல்லா உணவுப்பொருள்களும் உண்டாகின்றன. தாவரங்கள் தமக்குத் தேவையான உணவுக்கு அதிகமாகவே உற்பத்தி செய்கின்றன. பிராணிகளெல்லாம் தாவரங்கள் தயாரிக்கும் உணவிலிருந்தே தம் உண

வைப் பெறுகின்றன. ஆகையால் சூரிய ஒளி இல்லாவிட்டால் ஜீவராசிகளே பிழைத்திருக்க முடியாது.

பார்வையும் ஒளியும்: சூரிய ஒளியும் பிற ஒளிகளும் இன்றி, நாம் பொருள்களைப் பார்க்க முடியாது. விளக்கில்லாத ஓர் அறையிலுள்ள கதவுகளையும் ஜன்னல்களையும் நன்ருக மூடிவிட்டால் அறை இருட்டாகிவிடுகிறது. பிறகு ஒரு விளக்கின் உதவியால் தான் அதிலுள்ள பொருள்களை நாம் பார்க்க முடிகிறது. இதிலிருந்து பார்வை என்பது எவ்வாறு ஏற்படுகிறது என்பதை நாம் யூகிக்கலாம். விளக்கு, சூரியன், போன்றவை சுயம்பிரகாசமுடைய பொருள்களாகும். இவற்றிலிருந்து ஒளிக்கிரணங்கள் புறப்பட்டு நாலாபக்கங்களிலும் சென்று பிற பொருள்களின்மீது விழுகின்றன. தம்மீது விழுந்த ஒளிக் கிரணங்களை இந்தப் பொருள்கள் மறுபடியும் நாலா பக்கங்களிலும் செல்லும்படி சிதறச் செய்கின்றன. ஒரு பொருளிலிருந்து சிதறிய கிரணங்களில் சில நமது கண்களில் விழும்பொழுது, அந்தப் பொருளை நாம் பார்க்கிறோம். எனவே பார்வை ஏற்படுவதற்கு, சுயம்பிரகாசமுள்ள (அதாவது ஒளிக்கிரணங்களை வீசக்கூடிய) பொருளும், நம் கண்களும் வேண்டும் என்று அறிகிறோம்.

ஒளிதரும் சாதனங்கள்: பகலில் சூரிய ஒளியே போதுமானது. சூரியனுடைய நேர் கிரணங்கள் நம் வீட்டு அறையினுள் விழுவதில்லை; எனினும் அறையிலுள்ள பொருள்கள் நன்ருகப் புலப்படும்படியான அளவுக்கு 'சிதறிய' ஒளி அறையினுள் நுழைகிறது. இரவில் ஒளிதரும் வானகோளங்கள் சந்திரனும், கிரகங்களும், நட்சத்திரங்களுமாகும். சந்திர

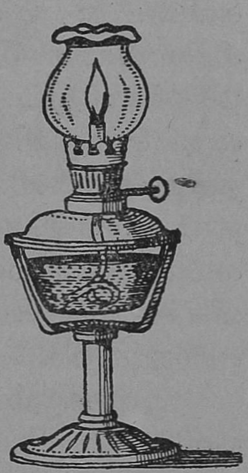
ஒளி எல்லா இரவுகளிலும் சம அளவு கிடைப்பதில்லை. மேலும் பௌர்ணமி நாளில் கூட, முழுநிலாக் காயும் பொழுது நேர் சந்திரகிரணம் நுழையாத நம் வீட்டு அறையில் விளக்கில்லாவிட்டில் இருட்டாகத் தானிருக்கும். நட்சத்திரங்கள் சுயம் பிரகாசமுடையவை என்றாலும் அவற்றின் மொத்த ஒளி மிகக் குறைவே. ஆகையால் இரவு வேளைகளில் நாம் பலவித விளக்குகளை உபயோகித்துத் தான் ஒளி பெறவேண்டி யிருக்கிறது.



படம் 58. குத்து விளக்கு

எரியும் ஆவிகள் ஒளி வீசுதல் : நம் நாட்டில் பண்டைக்காலம் முதல் அகல் விளக்கு, குத்து விளக்கு ஆகியவற்றில் ஆமணக்கு எண்ணெய் ஊற்றித் திரி போட்டு ஏற்றி உபயோகித்து வந்திருக்கிறார்கள். திரியில் எண்ணெய் ஆவியாகி சுவாலையுடன் எரிகிறது. எரியும் ஆவி ஒளி வீசுகிறது.

மண்ணெண்ணெயை எரிக்கும் விளக்குகளில் சுவரொட்டி விளக்கு, ஹரிக்கேன் விளக்கு ஆகிய இரண்டிலும் திரியில் எண்ணெய் ஆவியாகி சுவாலையுடன் எரிகிறது. எரியும் ஆவி ஒளி வீசுகிறது.

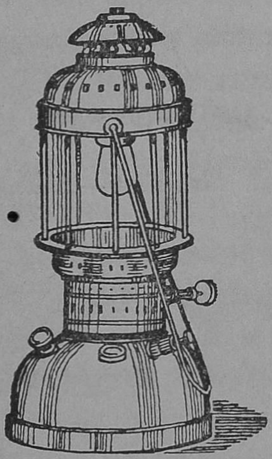


படம் 59. மண்ணெண்ணெய் விளக்கு

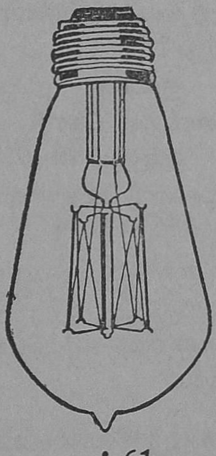
ஒளிரும் வாயுக்கள் : நிலக்கரியைச் சூடாக்கி ஒரு வாயு பெறப்படுகிறது. இதற்குக் **கரியாவி** (Coal gas) என்று பெயர். இதைப் பிரத்தியேகமான விளக்குகளில் எரித்தால் பிரகாசமான

சுவாலை உண்டாகும். கால்சியம் கார்பைடு என்ற ஒரு திடப் பொருளில் தண்ணீர் ஊற்றினால் அசிட்டிலின் என்ற ஒரு வாயு வெளிவரும்; இதை எரித்தால் பிரகாசமான சுவாலை ஏற்படும். இந்த இரு விளக்குகளும் சிற்சில இடங்களில் இன்னும் உபயோகத்திலிருக்கின்றன. மின்சார விளக்குகள் உபயோகத்திற்கு வருமுன், கார்பைடு விளக்குகள் மோட்டார் முகப்பு விளக்குகளாகவும் சைக்கிள் விளக்காகவும் உபயோகிக்கப்பட்டன.

ஒளிரும் திடப்பொருள்கள்: சில திடப் பொருள்கள் உயர்ந்த உஷ்ணநிலையை அடையும் பொழுது வெண்மையான ஒளியை வீசுகின்றன. உதாரணமாகச் சுண்ணும்புக் கட்டியை உயர்ந்த



படம் 60. பெட்ரோமாக்ஸ்
—(மாண்டில் விளக்கு)



படம் 61.
மின் விளக்கு

உஷ்ணநிலைக்குச் சூடாக்கினால் அது வெள்ளொளி வீசும். சில விளக்குகளில் திடப்பொருள்கள் ஒளிரும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பெட்ரோமாக்ஸ்

விளக்கில் மண்ணெண்ணெய் ஆவி எரிகிறது; ஆனால் இந்தச் சுவாலை பிரகாச மில்லாதது. இதில் வைக்கப் படும் 'மான்டில்' என்ற திடப்பொருள் தான் உயர்ந்த உஷ்ணநிலையில் ஒளிவிடுகிறது. **மின்சார பல்பு விளக்கில் டங்ஸ்டன் கம்பி இழை சூடாகி ஒளி வீசுகிறது.**

தற்காலத்தில் **ஒளிரும் குழாய் விளக்குகள்** மின்சாரத்தினால் எரிக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் மிகவும் குறைந்த அழுத்தத்தில் சில வாயுக்களும் ஆவிகளும் இருக்கின்றன. இவற்றில் மின்சாரம் பாயும்பொழுது இவை பிரகாசமாக ஒளி விடுகின்றன.

கேள்விகள்

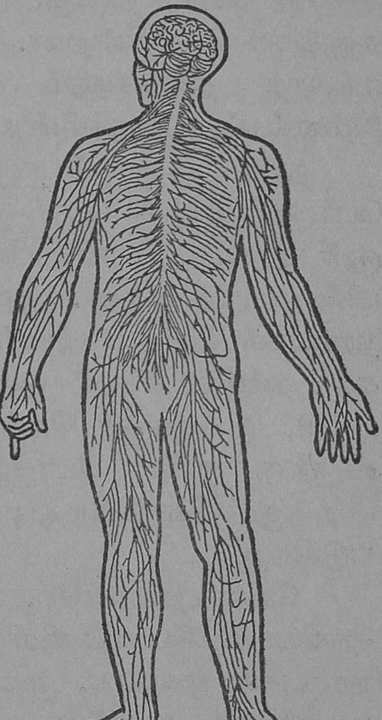
1. சூரிய ஒளி இல்லாவிட்டால் ஜீவராசிகள் ஏன் வாழ முடியாது?
2. சுயஒளி இல்லாத ஒரு பொருளை நாம் எவ்வாறு பார்க்க முடிகிறது?
3. சூடான திடப்பொருள் ஒளி தருவதற்கு இரண்டு உதாரணங்கள் கொடு.
4. ஒளிரும் ஆவிகள், ஒளிரும் வாயுக்கள்—இவைகளுக்கு இரண்டிரண்டு உதாரணங்கள் எழுது.

27. புலன்கள்

புலனறிவு—ஐம்பொறிகள் நரம்புகள் மூலம் மூளையுடன் இணைதல்.

சூழ்நிலையைப் பற்றிய அறிவு ஏற்படும் வாயில்கள் : நம் சூழ்நிலையிலுள்ள பொருள்களைப் பற்றி நாம் தெரிந்து கொள்வதற்கு நம் உடம்பில் ஐந்து வாயில்கள் இருக்கின்றன. **கண்களால்** பொருள்களின் உருவம், நிறம் முதலியவற்றை அறி கிறோம். பொருள்களிலிருந்து உண்டாகும் ஒலிகளைக்

காதுகளால் கேட்கிறோம். பொருள்களின் சுவையை நாக்கினாலும், வாசனையை மூக்கினாலும் தெரிந்து கொள்கிறோம். பொருள்கள் நம்மீது படும்பொழுது அவற்றின் சொரசொரப்பு, வழுவழுப்பு, சூடு, குளிர்ச்சி முதலியவற்றை நம் தோலினால் உணர்கிறோம். இந்த ஐந்து உறுப்புக்களுக்கும் **ஐம்பொறிகள்** அல்லது **ஐம்புலன்கள்** என்று பெயர். இவற்றினால் நமக்கு ஏற்படும் உணர்ச்சிகளுக்குப் **புலனுணர்வு** அல்லது **புலனறிவு** என்று பெயர்.



படம் 62. மனிதனின் நரம்பு மண்டலம்

மூளையும் ஐம்பொறிகளும்: மேற்கூறிய ஐம்பொறிகளும் தாமே விஷயங்களைத் தெரிந்து கொண்டு விடுகின்றனவா? இல்லை. இந்த ஐம்பொறிகளும் நம் தலையிலுள்ள **மூளை** என்ற ஓர் உறுப்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. மூளை மிகவும் முக்கியமான உறுப்புக்களில் ஒன்று; எனவே அது தலை யெலும்புகளால் ஆன கபாலம் என்ற ஒரு பெட்டிக்குள் பாதுகாப்பான இடத்தில் அமைந்திருக்கிறது. மூளையிலிருந்து வெண்மைநிறக் கம்பிகள் போன்ற **நரம்புகள்** மேலே கூறப்பட்ட ஐம்பொறிகளுக்கும் செல்

கின்றன. மூளையின் கீழ்ப் பகுதியிலிருந்து ஒரு தடித்த நரம்பு முதுகெலும்புத் தண்டிலுள்ள கால்வாய் வழியாகச் செல்கிறது. தண்டுவடம் என்ற இந்த நரம்பிலிருந்து ஆங்காங்கு பல கிளைகள் புறப்படுகின்றன. இவை மேன்மேலும் கணக்கற்ற கிளைகளாகப் பிரிந்து தோலின் கீழே முடிகின்றன. மூளையின் மேற்பகுதியிலிருந்தும் சில நரம்புகள் சென்று கண், நாக்கு, மூக்கு, காது ஆகிய பொறிகளுக்குச் செல்கின்றன. மேலும் நம் உடம்பிலுள்ள எல்லாத் தசைகளும் மூளையுடன் நரம்புகளால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

நாம் ஒரு பொருளைப் பார்க்கும்பொழுது, பொருளிலிருந்து வரும் ஒளிக்கிரணங்கள் கண்விழிக்குள் நுழைந்து, விழியின் பின்புறத்திலுள்ள திரையில் விழுகின்றன. மூளையிலிருந்து வரும் சில நரம்புகள் விழித்திரையில் முடிகின்றன. இந்த நரம்புகள், தம்மீது விழும் ஒளிக்கிரணங்களால் பாதிக்கப்பட்டு, மூளைக்குச் செய்தி அனுப்புகின்றன. இதிலிருந்து மூளை பொருளைப் பற்றிய விவரங்களை அறிந்து கொள்கிறது; பார்வை யுணர்ச்சி ஏற்படுகிறது.

மேற்கூறியவாறே, காது, நாக்கு, மூக்கு, தோல் ஆகிய ஐம்பொறிகளிலிருந்து மூளைக்குச் செல்லும் நரம்புகள் மூலமாக, முறையே ஒலியுணர்ச்சி, சுவை யுணர்ச்சி, வாசனை யுணர்ச்சி, தொடு வுணர்ச்சி ஆகியவை ஏற்படுகின்றன. ஐம்பொறி உணர்ச்சிகளிலிருந்து, நம் சூழ்நிலையிலுள்ள பொருள்களைப் பற்றிய அறிவு நமக்கு உண்டாகிறது.

சில சந்தர்ப்பங்களில் நமக்கு ஓர் உணர்ச்சி ஏற்பட்டவுடன், நமது உடம்பு அதற்குத் தகுந்த ஒரு

கிரியையைச் செய்ய வேண்டியிருக்கும். உதாரண மாக, நாம் நடந்து செல்லும் வழியில் ஒரு பள்ளத் தைப் பார்க்கிறோம். பள்ளம் இருப்பதைக் கண்கள் மூளைக்கு அறிவிக்கின்றன. உடனே மூளை கால் தசைகளுக்கு உத்தரவிடுகிறது; சில நரம்புகள் மூல மாக இந்த உத்தரவு தசைகளை அடைகிறது. அவை தகுந்தபடி சுருங்கி விரிகின்றன. நாம் பள்ளத்தைத் தாண்டுகிறோம்; அல்லது பள்ளத்தைச் சுற்றிச் செல் கிறோம். இம்மாதிரியே, நாம் விழித்துக் கொண் டிருக்கும் பொழுது இச்சையுடன் செய்யும் கிரியைகள் எல்லாம் மூளையின் உத்தரவுப்படி இயங்கும் தசை களால் செய்யப்படுகின்றன.

கேள்விகள்

1. ஐம்பொறிகள் எவை? இவை மூளையுடன் எவ்வாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளன?
2. பார்வையுணர்ச்சி எப்படி ஏற்படுகிறது என்பதை விவரி.
3. நமது தோல் எத்தகைய உணர்ச்சிகளைத் தெரி விக்கும்?
4. தசைகள் எவ்வாறு மூளையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக் கின்றன? எப்பொழுது இவை இயங்குகின்றன?

VIII இயற்கைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தல்

28. காகிதம் செய்தல்

தற்காலத்தில் காகிதத்தின் உபயோகங்கள்: தற்கால நாகரிக வாழ்க்கைக்குக் காகிதம் இன்றியமையாத ஒரு பொருளாயிருக்கிறது. மாணவர்களாகிய நீங்கள் ஒரு கட்டு அச்சடித்த புத்தகங்களையும் நோட்டுப் புத்தகங்களையும் உபயோகிக்கிறீர்கள். எல்லோரும் எழுதப் படிக்கத் தெரிந்துகொள்வதற்கு உதவியாயிருப்பவை காகிதமும் அச்சு எந்திரமும் ஆகும். பலவிதமான செய்தித் தாள்களும் பத்திரிகைகளும் இக்காலத்தில் பிரிசுரிக்கப்படுகின்றன. எங்கே பார்த்தாலும் சுவர்களில் விளம்பரத் தாள்கள் ஒட்டப்படுகின்றன. அரசாங்கக் காரியாலயங்களிலும், தபால் ஆபீசுகளிலும், தொழிற் காரியாலயங்களிலும் கட்டுக் கட்டாகக் காகிதங்களைப் பார்க்கிறோம். இவற்றிற்கெல்லாம் பலவிதமான காகிதங்கள் பெருவாரியாக உபயோகப்படுகின்றன. எனவே, காகித உற்பத்தி அதிக அளவில் நடைபெறுகிறது என்று நாம் அறிகிறோம்.

பண்டைக் காலங்களில் நம் முன்னோர் பனை ஓலைகளில் எழுத்தாணி கொண்டு நூல்களை எழுதி வைத்தார்கள். கற்களிலும், தாமிரத் தகடுகளிலும் பல சாசனங்களைச் செதுக்கி வைத்தார்கள். அப்பொழுதெல்லாம் நம் நாட்டில் காகிதம் உபயோகத்தியில்லை. வெகு காலத்துக்கு முன்பே சீனரும், எகிப்தியரும் ஒரு வகையான காகிதம் செய்யக் கற்றிருந்தார்கள். ஆனால் அது சிறு அளவில்தான் தயாரிக்

கப்பட்டது. எந்திரங்களின் உதவியால் பேரளவில் காகித உற்பத்தி செய்வது சென்ற நூற்ருண்டிலிருந்துதான் தொடங்கியது.

மரக்கூழ் செய்தல்: காகிதம் செய்வதற்குச் சில வகை மரங்கள், மூங்கில், கந்தைத் துணி, வைக்கோல், சில புல் வகைகள் ஆகியவற்றை மூலப் பொருளாக உபயோகிக்கலாம். இவற்றிலெல்லாம் **ஸெல்லுலோஸ்** என்ற ஒரு **நார்ப்பொருள்** இருக்கிறது. இதுவே காகிதம் உறுதியாக இருப்பதற்கு ஆதாரமான பொருள். பெரிய மரங்களையும் மூங்கிலையும் சிறு துண்டுகளாக வெட்டி, பிறகு சாணைக்கல் உள்ள அரைக்கும் எந்திரங்களில் கொடுத்து, அரைக்க வேண்டும். அரைக்கும்பொழுதே மரத்தூள் நீருடன் கலக்கப்படும். புல், வைக்கோல், கந்தைத் துணி முதலியவையும் மிகச் சிறு துண்டுகளாக நறுக்கப்பட்டு நீருடன் கலக்கப்படும். இந்தக் கலவையோடு **எரிசோடா** என்ற **சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு** சேர்த்துக் கொதிக்க வைக்க வேண்டும். இப்பொழுது எரிசோடாவின் செயலினல் ஸெல்லுலோஸ் நார்ப் பொருள் விடுபட்டு நீருடன் சேர்ந்து கூழ்போலாகும். இதற்கு **மரக்கூழ்** அல்லது **மரச்சோறு** என்று பெயர். இதை அப்படியே உபயோகித்துக் காகிதம் செய்தால், மங்கிய வெண்மை நிறமுள்ள சொரசொரப்பான காகிதம் கிடைக்கும்; காகிதத்தில் மை ஊறும்.

வெண்மையான காகிதம் செய்வதற்கு, மரக்கூழுடன் **சலவைப்பொடி** சேர்த்துக் கொதிக்க வைக்க வேண்டும். இப்பொழுது மரக்கூழ் வெளுத்து விடும். காகிதம் வழுவழுப்பாயிருப்பதற்கு மரக்கூழுடன் **சீனக் களிமண்** என்ற வெள்ளைக் களி

மண்ணைச் சேர்க்க வேண்டும். காகிதம் மை ஊரும லிருக்க **படிகாரம்** சேர்க்கவேண்டும்.

கையினுல் காகிதம் செய்தல்: இவ்வாறு தயாரித்த மரக்கூழை உபயோகித்துக் கையினுலும் காகிதம் செய்யலாம். தக்க அளவுள்ள நீண்ட சதுர மான கம்பி வலையை ஒரு மரச்சட்டத்தில் பொருத்தி, அதை மரக்கூழில் அமிழ்த்தி விட்டு மட்டமாக உயர்த் தினுல், தண்ணீர் வலைக்கம்பி வழியாக வடிந்துவிடும்; திடப்பொருள்கள் ஒரே சீராக வலையின்மீது தங்கும். சிறிது நேரங்கழித்து அதை உரித்து எடுத்து உலர்த்த வேண்டும். உலர்ந்த பிறகு கூழாங்கல்லினுல் அதைத் தேய்த்துப் பளபளப்பாக்கலாம்.

எந்திரங்களால் காகிதம் செய்தல்: எந் திரங்களின் உதவியால்தான் பெருவாரி அளவில் காகி தம் தயாரிக்கப்படுகிறது. இரண்டு உருளைகளின் மீது பரப்பப்பட்ட நீண்ட கம்பிவலையின்மீது மரக் கூழ் ஒரே சீராகப் பரப்பப்படும். கம்பிவலை சுற்றிக் கொண்டே வரும். கம்பிவலையின் ஒரு முனையில் கூழ் பரப்பப்படும் பொழுதே, மறுமுனையில் சற்று ஈரமான காகிதம் பிரிந்து வேறு உஷ்ணமான உருளை களின்மீது செல்லும். அங்கே காகிதம் உலரும். பிறகு இன்னும் சூடான உருளைகளுக்கு இடையே செலுத்தப்பட்டுக் காகிதம் பளபளப்பாக்கப்படும். இந்தக் காகிதம் அளவாக வெட்டி எண்ணி அடுக்கப் படும். அல்லது, நாலைந்து மைல் நீளமுள்ள காகி தம் ஒரு உருளைபோல் சுற்றப்படும். செய்தித் தாள் களை அச்சடிக்க, இத்தகைய காகித உருளைகளை உப யோகிக்கலாம்.

வர்ணக் காகிதம் செய்வதற்கு, மரக்கூழுடன் சில சாயப் பொருள்களைச் சேர்ப்பார்கள். **மை ஒற்**

றும் காகிதம் செய்வதற்கு, படிகாரம், சீனக்களி மண் போன்ற பொருள்களைச் சேர்க்கமாட்டார்கள் ; பளபளப்பாக்குவதும் அவசியமில்லை.

கேள்விகள்

1. தற்காலத்தில் காகிதம் எவ்வாறு பயன்படுகிறது என்பதற்கு மூன்று உதாரணங்கள் எழுது.

2. மரக்கூழ் தயாரிக்க உதவும் மூலப்பொருள்கள் யாவை ?

3. காகிதம் (i) பளபளப்பாயிருக்க, (ii) மைஊறுமலிருக்க, (iii) வெண்மையாயிருக்க, என்ன என்ன பொருள்களை மரக்கூழுடன் சேர்க்கவேண்டும் ?

4. கையினால் காகிதம் செய்வதெப்படி ?

5. எந்திரங்களால் காகிதம் செய்யும்பொழுது அது எவ்வாறு உலர்த்தப்படுகிறது ? எவ்வாறு பளபளப்பாக்கப்படுகிறது ?

அனுபந்தம் : கலைச்சொற்பட்டி

அசை போடுதல் - chewing the cud
அச்சு - axis
அடைப்பான் - stopper
அணுப்பிணைவு - cohesion
அமுத்தம் - pressure
அஜீரணம் - indigestion
ஆக்ஸிஜன் - oxygen
ஆவி - vapour
ஆவியாதல் - evaporation
இயக்கம் - movement
இலைமக்கு - humus
இரைப்பை - stomach
இரைப்பை நீர் - gastric juice
இனவிருத்தி - reproduction
ஈறு - gum
உடல் நலன் - health
உடற்பயிற்சி - exercise
உட்கிரகித்தல் - absorption
உட்சுவாசம் - inspiration
உணவுக் குழல் - gullet
உணவுப் பாதை - alimentary canal
உதரவிதானம் - diaphragm
உபகரணம் - apparatus
உமிழ் நீர் - saliva
உயிருள்ள - animate
உயிரில்லா - inanimate
உறுப்பு - organ
உஷ்ணம் - heat
உஷ்ண நிலை - temperature
ஊர்வன - reptiles

எடை - weight
எரிதல் - burning
எரு, உரம் - manure
எலும்பு - bone
எலும்புக் கூடு - skeleton
ஐம்பொறிகள் - sense organs
ஒலி - sound
ஒளி - light
கடைவாய்ப் பற்கள் - molars
கணையநீர் - pancreatic juice
கண் - eye
கபாலம் (மண்டை ஓடு) - skull
கார்பன்-டை ஆக்ஸைடு - carbon-di-oxide
காற்று - air
காற்று நுண்ணறைகள் - air-cells
காற்றோட்டம் - ventilation
கிடைநிலை - horizontal
குடல்நீர் - intestinal juice
குளிர் இரத்தப் பிராணிகள் - cold-blooded animals
குணம் - property
கூதம் - anus
குமிழிகள் - bubbles
குழாய் - barrel
குறுமண் - loam
குடுவை - flask
கூட்டுப்புழு - pupa
கொதிநிலை - boiling point
கோளம் - sphere
கோரைப் பற்கள் - canine teeth
சக்தி - energy
சாகபட்சிணி - herbivorous animals
சிறுகுடல் - small intestines
சிறுநீர் - urine
சீதோஷ்ணநிலை - climate

சுவாசித்தல் - breathing
செதில்கள் - scales
செரித்தல் - digestion
செவுள்கள் - gills
சோதனைக் குழாய் - test tube
தசை - muscle
தண்டு - stem
தாடை - jaw
தாது உப்புக்கள் - mineral salts
திடப் பொருள் - solid
திரவப் பொருள் - liquid
திரை - screen
துடுப்புக்கள் - fins
தொண்டை - pharynx
நரம்பு - nerve
நாய்ப் பற்கள் - canine teeth
நிழல் - shadow
நீராவி - steam
நீர்நில வாழ்வன - amphibia
நுரையீரல்கள் - lungs
பரிசோதனை - experiment
பற்சிப்பி - enamel
பாலூட்டிகள் - mammals
பித்தநீர் - bile
பிராணவாயு - oxygen
புறநிழல் - penumbra
பெருங்குடல் - large intestines
பௌதிகம் - physics
மட்டம் - level
மண் - soil
மலச்சிக்கல் - constipation
மாமிசபட்சிணி - carnivorous animal
மார்பு அறை - thorax
மின்சாரம் - electricity

முகவை - beaker
முதுகெலும்பில்லாத பிராணி - invertebrate
முதுகெலும்புள்ள பிராணி - vertebrate
மூச்சுக்குழல் - wind pipe
மூச்சுக் கிளைக் குழல் - bronchus
மூட்டு - joint
மூளை - brain
மூலக்கூறு - molecule
ரத்தம் - blood
ரத்தக் குழாய் - blood-vessel
வர்ணம் - colour (paint)
வாந்தி பேதி - cholera
வாயு - gas
வாயுமண்டலம் - atmosphere
வானிலை - weather
விசை - force
விதை - seed
வியாதி - disease
வெட்டுப் பற்கள் - incisors
வெற்றிடம் - vacuum
வெளிச் சுவாசம் - expiration
வெப்ப இரத்தப் பிராணி - warm-blooded animals
வேர் - root
வேர்வை - sweat
வேலை - work
வைட்டமின் - vitamin
ஜீரணம் - digestion
ஸெல் - cell
ஸ்டார்ச்சு - starch

९५१२
२३२